



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA

DEPARTAMENTO ESTADUAL DE ESTRADAS DE RODAGEM E TRANSPORTES

NOTA TÉCNICA Nº 1/2025/DER-GPP

ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA PROJETO EXECUTIVO DE RODOVIA

1. INTRODUÇÃO

1.1. Esta especificação tem como objetivo estabelecer diretrizes para a Contratação de empresa especializada em Engenharia para **Elaboração de Projetos Básico e Executivo de Engenharia para Implantação de Pavimentação, Ponte de Concreto (OAE) e Componente Ambiental, em trecho da Rodovia RO-205 com extensão aproximada de 70,45 km.**

1.2. O projeto deve considerar diversos aspectos técnicos, incluindo a análise das condições do solo, o levantamento das cargas que a estrutura suportará e as especificações dos materiais a serem utilizados, que devem garantir durabilidade e resistência ao longo do tempo. Além disso, é crucial que a estrutura seja concebida em seções geométricas definidas, com um projeto que leve em conta as características hidrológicas da região, assegurando uma adequada drenagem e escoamento das águas pluviais.

1.3. Os serviços de elaboração do projeto devem seguir as normas vigentes, incluindo as diretrizes específicas do DNIT, tais como:

- Solos – Determinação da massa específica aparente “in situ”, com emprego do óleo – Método de Ensaio (DNER 037/1994-ME);
- Solos – Determinação do “Índice de Suporte Califórnia” utilizando amostras não trabalhadas – Método de Ensaio (DNIT 172/2016-ME);
- Solos – Análise granulométrica por peneiramento – Método de Ensaio (DNER 080/1994-ME);
- Solos – Determinação do limite de plasticidade (ABNT NBR 7180/2016);
- Solos – Determinação da massa específica aparente, *in situ*, com emprego do frasco de areia (ABNT NBR 7185/2016);
- Solos – Determinação do limite de liquidez (ABNT NBR 6459/2016);
- Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas – Método de Ensaio (DNIT 164/2013-ME);
- Gestão da qualidade em obras rodoviárias – Procedimento (DNIT 011/2004- PRO);
- Requisitos para a qualidade em obras rodoviárias – Procedimento (DNIT 013/2004-PRO);
- Terraplenagem – Serviços Preliminares – Especificação de serviço (DNIT104/2009-ES);
- Terraplenagem – Cortes – Especificação de serviço (DNIT106/2009-ES);
- Terraplenagem – Empréstimos – Especificação de serviço (DNIT107/2009-ES);
- Manual de drenagem de rodovias - DNIT (2006) – Publicação IPR 724;
- Álbum de Projetos – Tipo de Dispositivos de Drenagem – DNIT (2006) - Publicação IPR 736, sua Emenda 02 e 03;

- Manual de Pavimentação – Publicação IPR – 719 (2006, DNIT));
- Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico - Especificação de serviço (DNIT 144/2014-ES);
- Pavimentação - Pintura de ligação com ligante asfáltico - Especificação de serviço (DNIT 145/2012-ES);
- Pavimentação - Sub-base estabilizada granulometricamente - Especificação de serviço (DNIT 139/2010-ES);
- Pavimentação - Base estabilizada granulometricamente - Especificação de serviço (DNIT 141/2022-ES);
- Pavimentação - Regularização do subleito - Especificação de serviço (DNIT 137/2010-ES);
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação (2022);
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume II – Sinalização Vertical de Advertência (2022);
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume III – Sinalização Vertical de Indicação (2022);
- Manual de Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV – Sinalização Horizontal (2022);
- Manual de Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume VI – Dispositivos Auxiliares (2022);
- Norma DNIT 100/2018 – ES - Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização horizontal – Especificação de serviço;
- DNER-ES 144/85 - Defensas metálicas;
- NBR 6971:2023 - Dispositivos auxiliares - Critérios de implantação e requisitos para a manutenção de defensas metálicas - Fabricação e fornecimento de defensas metálicas do tipo maleável, semimaleável e tripla onda, para manutenção destes sistemas;
- NBR 15486:2016 – Segurança no tráfego – Dispositivos de contenção viária – Diretrizes de projeto e ensaios de impacto;
- DNIT 099/2009-ES - Obras complementares - cercas de arame farpado - Especificação de serviço;
- DNIT 102/2009-ES - Proteção do corpo estradal - Proteção vegetal - Especificação de serviço;
- CONTRAN - Resolução nº 600 de 24 de maio 2016 – padrões e critérios para instalação de ondulação transversal;
- NR-18 - Condições e meio Ambiente de trabalho na Indústria da Construção;
- Manual de Custos Rodoviários;
- Manual de Custos de Supervisão de obras;
- Manual de Custos de Gestão Ambiental;
- Manual de Componente Ambiental;
- IS/DG/DNIT N.º 15 de 20/02/2006;
- IS-203 – Estudos Hidrológicos;
- IS-206 – Estudos Geotécnicos;
- IS-210 – Projeto de Drenagem;
- IS-220 – Orçamento da Obra;
- IPR 715 - Manual de hidrologia básica para estruturas de drenagem, DNIT 2005;
- IPR 726 - Diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários, DNIT 2006;
- IPR 743 - Manual de Sinalização Rodoviária, DNIT 2010;
- IPR 723 - Manual de Estudos de Tráfego, DNIT 2006;

- IPR 706 - Manual de projeto geométrico de rodovias rurais;
- IPR 718 - Manual de projeto de interseções;
- DNER-PRO 381 - Projeto de Aterros sobre Solos Moles para Obras Viárias;
- NBR 6484 - Solo - Sondagens de Simples Reconhecimento com SPT - Método de Ensaio;
- NBR 8044 - Projeto Geotécnico;
- NBR 8681 - Ações e Segurança nas Estruturas - Procedimento;
- NBR 6492 - Representação de Projetos de Arquitetura;
- NBR 6497 - Levantamento Geotécnico;
- NBR 6502 - Rochas e Solos;
- NBR 13133 - Execução de Levantamento Topográfico;
- NBR 14931- Execução de Estruturas de Concreto – Procedimento;
- Código de Edificações locais;
- Normas de Uso do Solo e Gabarito locais;
- Normas do Corpo de Bombeiros;
- Normas das Concessionárias de redes e de infraestruturas locais;
- Demais Normas e/ou Recomendações pertinentes.

1.4. As normas utilizadas deverão ser as mais atualizadas. Essas normas garantem que os projetos atendam a padrões técnicos rigorosos, promovendo a segurança e a eficiência das obras.

1.5. O Plano de Controle Ambiental (PCA), intrínseco ao Componente Ambiental deve incluir ações de mitigação de impactos, estratégias de monitoramento e gestão de resíduos, garantindo que a obra seja executada de maneira sustentável.

1.6. O projeto deve ser dimensionado de forma a garantir a segurança e a eficácia da infraestrutura rodoviária, preservando as condições ambientais, tudo em conformidade com as definições e orientações constantes nas normas, manuais e diretrizes apresentadas anteriormente.

1.7. Ressalta-se que em relação à sinalização de obras deverão ser utilizados os modelos constantes no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, CONTRAN 2022 - Volume VII - Sinalização Temporária.

2. ESTUDO HIDROLÓGICO

2.1. Descrição

2.1.1. Os estudos hidrológicos devem ser desenvolvidos com vistas à verificação do funcionamento hidráulico dos dispositivos de drenagem e de obras-de-arte correntes existentes, considerados insuficientes, e ao dimensionamento de novos dispositivos que, eventualmente venham a ser necessários. Estes estudos devem seguir, no que couber, ao que preceitua a IS-203 — Instrução de Serviço para Estudos Hidrológicos, do DNIT.

2.1.2. Os cálculos realizados dos Estudos Hidrológicos serão desenvolvidos com vistas ao dimensionamento de novas obras se for o caso, verificação do funcionamento hidráulico das obras existentes problemáticas e ao redimensionamento dos dispositivos de drenagem que estejam efetivamente com seções de vazão insuficiente, causando prejuízos ao desempenho do pavimento ou provocando problemas ambientais. Poderão ser aproveitados projetos existentes, desde que contenham o dimensionamento dos dispositivos de drenagem e sejam observados os problemas apontados.

2.1.3. As principais atividades a desenvolver são as seguintes:

- a) Coleta de informações locais, e com as equipes de conservação, quanto ao funcionamento dos dispositivos de drenagem e de obras-de-arte correntes existentes;

- b) Inspeção local para identificar os dispositivos com funcionamento hidráulico insuficiente, objetivando avaliar a necessidade de reparos ou de substituição;
- c) Coleta de dados hidrológicos;
- d) Definição das bacias de contribuição;
- e) Processamento e análise dos dados coletados;
- f) Determinação das descargas das bacias visando verificar o dimensionamento das obras insuficientes e dimensionar as novas obras de arte, quer por substituição das obras existentes, quer como complementação do sistema de drenagem.

2.2.

Nos Estudos Hidrológicos, deverão ser apresentados os seguintes elementos:

- a) Indicação de cotas de máxima cheia de vestígio, máxima estiagem e calculada do curso d'água; memória de cálculo de determinação da seção de vazão necessária e da vazão para o tempo de recorrência, gráficos, dados pluviométricos e estatísticos, indicação de dados relativos as obras de arte implantadas na região;
- b) Determinação das precipitações;
- c) Determinação das curvas: intensidade, frequência, duração;
- d) Determinação do comprimento e desnível do talvegue;
- e) Determinação do coeficiente de escoamento superficial;
- f) Determinação das descargas de projeto pelo método do Hidrograma Unitário Triangular – HUT para tempo de recorrência de 100 anos;
- g) Apresentação de dados pluviométricos referentes ao posto mais próximo a obra com série histórica e estudos das probabilidades;
- h) Estudo e cálculo das precipitações pelo método das Isoetas;
- i) Apresentação do mapa com a delimitação das bacias hidrográficas. O mapa de bacias deverá ser apresentado na mesma escala da carta do IBGE, utilizando cores diferentes na marcação da rodovia, limite das bacias e talvegue principal, curvas de nível e cotas. No mapa de bacias deverá constar a escala, legenda e referência das coordenadas UTM e geográficas.

2.2.1.

Os estudos deverão desenvolver-se nas seguintes fases:

- a) Coleta dos dados necessários ao conhecimento do meio físico e da pluviometria na área do projeto;
- b) Análise dos dados coletados com vistas a definição da metodologia a ser adotada para o cálculo das descargas;
- c) Processamento dos cálculos em cada caso e obra;
- d) Cálculos Hidráulicos;
- e) Memória de Cálculo do método utilizado;
- f) Quadro de características da bacia de contribuição contendo: Determinação da vazão de projeto, comprimento do talvegue, declividade, tempo de concentração, tempo de retardamento, tempo de pico, duração de chuva, descarga máxima;
- g) Elemento da obra: estaca inicial e cota, estaca final e cota, comprimento e nº de vão, altura da viga e esconsidade.
- h) Estudo de Verificação Hidráulica;
- i) Condições de funcionamento: cota da máxima cheia de projeto (MCP), seção de vazão, perímetro molhado, velocidade média de escoamento, capacidade de vazão, folga mínima.
- j) Quadro com dimensionamento hidráulico contendo: características da bacia, cálculo da vazão de projeto, cálculos hidráulicos, gráfico cota $AR \times 2/3$ e cota $\times V$, -

Características geométricas da seção de vazão;

k) Deverá ser apresentado registro fotográfico apresentado em relatório, com no mínimo 5 (cinco) fotos devidamente legendadas em cada fase de serviços de campo, que possibilitem também uma visualização das características principais da região da OAE.

2.3. Dispositivos Tempos (Anos)

2.3.1. A determinação das descargas dos dispositivos de drenagem far-se-á de acordo com os métodos convencionais apresentados na IPR - 726, anexo B3, devendo-se respeitar os seguintes Tempos de Recorrência:

2.3.1.1. Drenagem Superficial: 10 anos

2.3.1.2. Transposição de Talvegues (Bueiros Tubulares): 25 anos

2.3.1.3. Transposição de Talvegues (Bueiros Celulares): 50 anos

2.3.1.4. Obras-de-arte Especiais: 100 anos

3. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS E TOPOBATIMÉTRICOS

3.1. Descrição

3.1.1. O objetivo fundamental dos Estudos Topográficos na fase de Projeto é quanto ao levantamento e materialização no campo do eixo do projeto tomando como base a NBR 13133/2021.

3.1.2. Serão executadas as seguintes tarefas principais:

- a) Implantação de pares de marcos georreferenciados;
- b) Locação da ponte no eixo da rodovia existente (tangentes e curvas)/ ou sua adaptação;
- c) Amarrações dos pontos notáveis e em tangentes em postos visíveis em si;
- d) Levantamento cadastral da faixa de domínio;
- e) Levantamento de seções transversais em todas as estacas do eixo locado;
- f) Levantamentos especiais;
- g) Revisão e atualização do levantamento de locais de ocorrências de materiais;
- h) Elaboração das plantas topográficas, restritas às áreas de alteração de traçado e em áreas indicadas para implantação de instalações de apoio.

3.2. Georreferenciamento

3.3. Determinação das Coordenadas Geográficas, Coordenadas UTM, Coordenadas Topográficas Locais, Altitudes Geométricas e Ortométricas;

3.4. Devem ser Georreferenciados, no mínimo, 1 (um) par de marcos, utilizando-se equipamentos GNSS de dupla frequência, com precisão igual ou melhor que 5 mm + 1 ppm.

3.5. Na hipótese da existência de uma Referência de Nível IBGE (RN), localizada em um raio máximo de 20 km, deve-se optar pela determinação da Referência de Nível do Marco Principal a partir do RN IBGE, através do método convencional de transporte de cotas com uso do Nível de Precisão.

3.6. No caso de inexistência de marcos de RN's do IBGE localizados num raio máximo de 20 km, devem ser utilizadas as Altitudes Geométricas obtidas no levantamento GNSS, transformando-as em Altitudes Ortométricas, utilizando-se o aplicativo MAPGEO2015, ou versão mais atualizada.

3.7. Marcos Geodésicos

3.7.1. Implantação dos Marcos Geodésicos

3.7.1.1. Os marcos geodésicos devem ser Georreferenciados ao Sistema Geodésico Brasileiro (SGB), *Datum* **SIRGAS2000**. Eles constituem a principal base de referência topográfica do projeto.

3.7.1.2. Os marcos GNSS devem ser executados, em conformidade com o padrão definido pelo DER/RO, descrito a seguir:

- a) Os marcos devem ser implantados em pares intervisíveis, com distância mínima de 150 metros entre eles, devendo ainda estar distantes até 15 metros do eixo da rodovia (divisa da faixa de domínio);
- b) Os pares de marcos devem ser instalados no início e no final do trecho a ser levantado, admitindo-se um intervalo máximo de 5 km entre os mesmos. Em face disto, faz-se necessário que todos os vértices entre os marcos façam parte de poligonais topográficas (**Poligonais Enquadradas**), cujo **erro de fechamento admissível** está relacionado na tabela abaixo:

Tabela 01: Fechamento de Poligonais e Tolerâncias

Fechamento	Tolerâncias
Linear	1:20.000
Angular	$8''.(n)^{1/2}$
Nivelamento	$e=20 \text{ mm}.(k)^{1/2}$

3.7.1.3. Onde: “n” refere-se ao nº de lados da poligonal e “K” é a extensão nivelada em quilômetro, medida em um único sentido.

3.7.2. **Rastreamento dos Marcos Geodésicos (Levantamento GNSS)**

3.7.2.1. Devem ser observadas as boas técnicas de posicionamento e rastreo, conforme as “Recomendações para Levantamentos Relativos Estáticos GPS” do IBGE, de modo a garantir a precisão de 5 mm + 1 ppm para o marco principal ou 5 a 10 mm + 1 ppm, para os marcos secundários, conforme o caso.

3.7.3. **Análise e Processamento dos Dados do Marco Geodésico Principal**

3.7.3.1. O Georreferenciamento do marco principal deve ser feito através da técnica denominada Posicionamento Relativo Estático, ajustado ao Sistema Geodésico Brasileiro, a partir dos vértices da Rede Fundamental definida anteriormente, conforme as “**Recomendações para Levantamentos Relativos Estáticos GPS**” do IBGE. Deve ser ajustado pelo Método dos Mínimos Quadrados – MMQ, com precisão de 1 sigma (1σ) e Erro Médio Quadrático (RMS) igual ou menor do que 100 mm, usando como injunções os pontos da Rede Fundamental.

3.7.4. **Análise e Processamento dos Dados dos Marcos Geodésicos Secundários**

3.7.4.1. Os marcos geodésicos secundários devem ser definidos a partir do marco principal através do método denominado Relativo Estático Clássico ou Relativo Estático Rápido, conforme a técnica de posicionamento e rastreo utilizada, levando-se em consideração as especificações do equipamento utilizado e a distância entre o marco principal e o marco secundário em implantação, conforme as “**Recomendações para Levantamentos Relativos Estáticos GPS**”, do IBGE. Devem ser utilizados receptores L1/L2, sendo que o comprimento da linha de base pode ultrapassar 20 km, desde que atenda o nível de precisão recomendado para o marco principal (5 mm + 1 ppm).

3.7.4.2. Obrigatoriamente deve-se apresentar a fixação das ambiguidades.

3.7.5. **Relatórios dos Marcos Geodésicos**

3.7.5.1. Os serviços de implantação de marcos geodésicos devem ser descritos em Relatório Específico, contendo as seguintes informações:

3.7.5.2. Descrição das operações de rastreamento, incluindo marca e tipo do equipamento utilizado, tempo de rastreo, bases de referências e precisões obtidas;

3.7.5.3. Duas (2) fotos de cada marco implantado com o respectivo aparelho instalado no mesmo, sendo uma foto em detalhe e outra foto do tipo panorâmica local;

3.7.5.4. Croquis de localização e descrição sucinta do acesso ao local; Anotações de data, horário, altura da antena e condições de rastreo; Arquivos eletrônicos em formato RINEX;

3.7.5.5. Memórias de cálculo, com indicação das precisões obtidas.

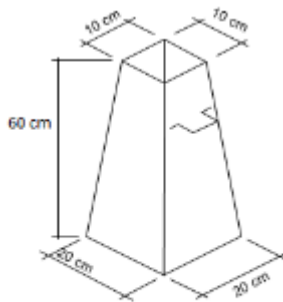
3.7.6. Construção dos Marcos

3.7.6.1. Para a confecção do monumento de concreto, deve ser adotado o traço 1:2:4 (mistura proporcional de cimento, areia e pedra). Para tanto, deve-se utilizar a pedra britada nº0 (zero) ou 1 (um).

3.7.6.2. O marco deve obedecer ao seguinte formato e dimensões:

- a) Formato de tronco de pirâmide;
- b) Base quadrangular de 20 cm de lado;
- c) Topo quadrangular de 10 cm de lado;
- d) Altura de 60 cm.

3.7.6.3. Para a confecção deste tipo de marco deve-se utilizar uma forma metálica dotada de alças laterais. A forma deve ter o mesmo formato e dimensões do marco, conforme indicado a seguir:



Marco GPS

3.7.6.4. Assentar o marco de forma que ele fique com 10 cm de seu topo acima do nível do solo. Devidamente identificado com tinta indelével.

3.7.6.5. Implantação dos Marcos Topográficos das Poligonais de Apoio (a implantação destes marcos deverá ser realizada com poligonais a partir de 2 km (dois quilômetros) de perímetro).

3.7.6.6. Estes vértices devem ser constituídos de marcos de concreto de 10 cm x 10 cm x 40 cm, cravados com segurança e identificados através de estacas testemunhas de madeira 4 cm x 2 cm x 40 cm, devidamente pintados na cor branca. Podem ainda serem utilizadas estacas de bambu devidamente pintadas em branco.

3.7.6.7. Devem ser implantados com distanciamento de 100 a 500 m entre si, permitindo-se, excepcionalmente, um distanciamento de 50 a 1.300 metros.

3.7.6.8. Admite-se um erro relativo de fechamento linear de $E = 1:20.000$ e erro de fechamento angular $e = 8'' (n)^{1/2}$, sendo 'n' o número de vértices da poligonal, obrigatoriamente fechada no mínimo, a cada 5 (cinco) km, em pares de marcos GNSS.

3.7.6.9. Todos os pontos de apoio devem ser nivelados e contra nivelados geometricamente, admitindo-se erro de fechamento altimétrico $e = 20 \text{ mm } (k)^{1/2}$, onde 'K' é a extensão nivelada em quilômetro, medida em um único sentido. Devem ser obrigatoriamente fechados a cada 5 (cinco) km nos marcos geodésicos.

3.7.6.10. Para o cálculo das poligonais, as coordenadas obtidas no georreferenciamento devem ser transformadas em coordenadas topográficas, informando-se o *Datum* e o Meridiano Central, utilizados.

3.7.7. Execução de Levantamento Planialtimétrico Cadastral

3.7.7.1. A partir dos vértices da poligonal de apoio deve ser realizado o levantamento planialtimétrico de cadastral da faixa de interesse para implantação da rodovia, com utilização de equipamentos eletrônicos do tipo estação total ou Receptores RTK GNSS. Esta faixa deve ser determinada a partir da diretriz da estrada, de acordo com as características da rodovia;

3.7.7.2. O Contratante deve estabelecer que a faixa de levantamento coincida com a faixa de domínio; exceto nas áreas de interseção com cursos de água, onde o levantamento deve se estender, dependendo do porte do curso de água, de forma a abranger no mínimo 30 centímetros de diferença de

nível de montante à jusante. Caso não seja atingido o desnível de 30 cm, o levantamento deve se estender até 100 metros para cada lado;

3.7.7.3. Para a modelagem do terreno, devem ser feitas irradiações de pontos a partir dos vértices das poligonais e das estações auxiliares, com o objetivo de formar uma nuvem de pontos que caracterizem adequadamente a topografia local. Quando os pontos das poligonais de apoio não oferecem condições de visibilidade suficiente para levantamento de áreas específicas é permitida a implantação de **pontos auxiliares** (piquetes de madeira 2 cm x 2 cm x 20 cm).

3.7.7.4. Estes pontos não estão sujeitos às restrições de localização. Entretanto, devem ser implantados com o mesmo rigor de amarração e fechamento imposto às poligonais de apoio (fechamento linear $E = 1:20.000$, angular $e = 8'' (n)^{1/2}$, sendo 'n' o número de vértices e fechamento altimétrico $e = 20 \text{ mm } (k)^{1/2}$, onde 'K' é a extensão nivelada em quilômetro, medida em um único sentido, fechada obrigatoriamente nos pontos da poligonal de apoio mais próxima);

3.7.7.5. Caso o Levantamento Planialtimétrico Cadastral seja realizado com Receptores RTK GNSS a precisão do levantamento deve ser de 10 mm + 1 ppm RMS.

3.7.7.6. Comprovada com apresentação de planilha constando no mínimo: nome do ponto, descrição, coordenadas E e N, altitude; RMS;

3.7.7.7. Comprimento da Linha de Base.

3.7.7.8. Devem ser cadastradas todas as incidências de interesse do projeto, no máximo de 20 em 20 metros, especialmente:

- a) Rios e córregos (margens, fundos, barrancos e meandros); Nascentes d'água; Bueiros, pontes e viadutos;
- b) Grotas, cristas e fundos de talvegues;
- c) Início e fim de cada aclave ou declive e quebras do terreno;
- d) Vias de acesso e vias laterais;
- e) Cercas e divisas de propriedades interferentes com a futura faixa de domínio contendo o nome dos proprietários;
- f) Culturas e atividades econômicas;
- g) Imóveis e edificações próximas à via;
- h) Serviços de utilidade pública (postes, torres elétricas, rede de esgoto e água);
- i) Início e fim de áreas urbanas;
- j) Valas e erosões;
- k) As cristas e pés de taludes e bancadas;
- l) Pontos de passagem, Cortes/Aterros;
- m) Locais com escorregamento de taludes (cadastramento das trincas e sinais de ruptura);
- n) Início e fim de cada segmento ou trecho;
- o) Espécies vegetais de grande porte ou de relevância para a flora e meio ambiente;
- p) Áreas especiais (áreas institucionais e áreas de reserva ambiental);
- q) Áreas de empréstimos e de ocorrência de materiais para pavimentação;
- r) Demais acidentes topográficos:
- s) Outros objetos encontrados, devidamente detalhados, especialmente em relação às linhas de bordo da via, dos taludes, das bancadas, das saias de aterro, das sarjetas, das ruas e das conformações do terreno.

3.7.7.9. Devem ser atendidas também as necessidades relativas aos Projetos de Drenagem, Obras Complementares, Projetos de Obras de Arte Corrente e Projeto de Meio Ambiente;

3.8. Nuvem de Pontos para Modelagem do Terreno

3.8.1. Além das exigências acima, no que tange aos levantamentos dos pontos de interesse do projeto; especialmente no que se refere às incidências para o cadastramento da faixa de rolamento, de bueiros existentes, obras de arte correntes e obras de arte especiais, devem ser observados os critérios de adensamento mínimo de pontos para a modelagem do terreno e perfeita caracterização da topografia local, conforme determina a Norma NBR 13133/2021 e se acordo com os itens abaixo:

- a) Terrenos Planos, que apresentem declividade transversal de até 5% adensamento mínimo de 170 pontos irradiados por hectare, com espaçamento máximo de 20 metros entre pontos;
- b) Terrenos Ondulados, que apresentem declividade transversal de 5% a 20% adensamento mínimo de 220 pontos irradiados por cada hectare, com espaçamento máximo de 15 metros entre pontos;
- c) Terrenos Montanhosos, que apresentem declividade transversal maior do que 20% adensamento mínimo de 300 pontos irradiados por cada hectare, com espaçamento máximo de 10 metros entre pontos;
- d) Os dados de levantamento acima devem ser compilados em seus respectivos arquivos eletrônicos e processados através de softwares topográficos, compatíveis com o sistema adotado pelo Contratante;
- e) Esta base de dados deve ser utilizada para processamento, manuseio e definição do eixo do projeto, da geometria da plataforma estradal existente e locação do estaqueamento na via, representado pela marcação e numeração nas estacas múltiplas de 5 (cinco) pintadas no bordo da faixa de rolamento, ou do acostamento (tinta branca própria para uso viário com durabilidade mínima de 2 anos).

3.9. Nivelamento e Contranivelamento

3.9.1. Devem ser implantadas referências de nível (RNs), de 500 em 500 (quinhentos) metros e nas obras de arte corrente. Na hipótese dos vértices de apoio (marcos principais e secundários) não atenderem essa condição devem ser implantados novos marcos de concreto, amarrados à poligonal de apoio, para suprir essa exigência;

3.9.2. Nivelamento e contranivelamento de todos os piquetes do eixo de locação com o emprego de nível de precisão e miras falantes com tolerância de fechamento, correspondente à diferença máxima aceitável entre as RNs deve ser: $e = 20 \text{ mm} \cdot (K)^{1/2}$, onde “k” é a extensão nivelada em quilômetros, medida num único sentido;

3.9.3. Deverá ser implantada rede de RN constituída de marcos de concreto com dimensões de 10x10 cm na base superior, 20X20 cm na base inferior por 60 cm de altura, sendo 50 cm enterrado no solo e 10 cm aflorante na superfície, contendo uma chapa com inscrição do número da RN e cota no topo do marco, espaçados de 500m e implantada no mínimo a 15 m afastada do eixo da rodovia e em local seguro.

3.9.4. Os materiais a serem utilizados (piquetes, estacas e marcos de RNs) devem estar em conformidade com o padrão definido pelo Contratante, apresentado no item (Marcos Geodésicos);

3.9.5. Nivelamento e contranivelamento serão registrados em cadernetas próprias.

3.10. Levantamento das Seções Transversais

3.10.1. O levantamento das seções transversais deve ser realizado através do método de estadimetria ou com a utilização de Estação Total, pelo processo de irradiação de pontos, abrangendo uma faixa de levantamento compatível com o projeto.

3.10.2. O levantamento deve ser ortogonal ao eixo locado (estaqueamento de 20 em 20 metros em tangentes e de 10 em 10 metros nas curvas de raio menores do que 350 metros. As seções deverão ser simétricas em relação ao eixo locado e abrangerão, pelo menos, a faixa de domínio futura.

3.10.3. Somente devem ser irradiados pontos a partir dos vértices da poligonal (principal) ou de vértices auxiliares (poligonais de secundárias), com o objetivo de formar uma nuvem de pontos que caracterizem adequadamente e com a devida precisão a topografia de cada seção transversal. Ressalta-se

que devem ser cadastrados os mesmos elementos da fase inicial dos estudos topográficos, citados no item de Estudos Topográficos deste termo.

3.10.4. Após novo processamento, os arquivos do levantamento de seção transversal, nivelamento e contra nivelamento, devem ser incorporados ao projeto e ser entregues em arquivos digitais, em formatos: IRRAD e desenhos com extensões DSO ou DWG.

3.10.5. A densidade da coleta de pontos nas seções dependerá da topologia do terreno e deverá ser tal que permita representar perfeitamente o terreno existente com detalhes e curvas de nível de metro em metros.

3.10.6. As seções serão apresentadas em cadernetas próprias.

3.11. **Levantamento dos Dispositivos de Drenagem Existentes**

3.11.1. Os dispositivos de drenagem superficial existentes ao longo da via deverão ser amarrados topograficamente ao eixo de referência do Projeto. As obras-de-arte correntes existentes deverão ser cadastradas topograficamente, através de amarração topográfica das bocas de montante e jusante ao eixo de referência do Projeto e nivelamento das mesmas.

3.12. **Elaboração de Plantas Topográficas**

3.12.1. O cadastramento será devidamente representado em desenhos unifilares (plantas estratigráficas), em escala adequada, onde deverão estar assinalados, através de convenções apropriadas, todos os elementos cadastrados.

3.12.2. Os estudos topográficos localizados serão representados em plantas desenhadas na escala 1:500 ou 1:1000, contendo toda a planialtimetria da faixa, com as curvas de nível equidistantes de 1,0m, além de todos os elementos cadastrados. O perfil será elaborado nas escalas $H = 1:1000$ e $V = 1:100$ ou $H = 1:500$ e $V = 1:50$. Os desenhos serão apresentados também em arquivos do tipo DWG, compatíveis com o “software” AutoCAD/Civil 3D, de forma a permitir a modelagem do terreno.

4. **ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS**

4.1. **Descrição**

4.1.1. Deverá ser observado o que está disposto na IS-206: Estudos Geotécnicos, que estabelece diretrizes fundamentais para a realização de análises e levantamentos necessários ao planejamento e execução de obras.

4.1.2. Todos os limites de segmentos homogêneos, furos de sondagem, áreas de jazidas e segmentos de cadastramento devem estar devidamente amarrados aos eixos de referência locados.

4.1.3. No que diz respeito as cabeceiras, as ocorrências devem ser verificadas para caracterizar os seguintes elementos: empréstimos, areais e pedreiras.

4.1.4. Para o estudo das pedreiras, é necessário incluir uma análise petrografia e uma descrição mineralógica da rocha. Além disso, deve-se acrescentar um relatório completo de vistoria do local, registrando a ocorrência ou a inexistência de benfeitorias, a disponibilidade de energia elétrica, a proximidade de rodovias e habitações, os tipos de vegetação predominantes, o nome e endereço do proprietário, a localização e o acesso ao trecho, bem como a existência de lavra registrada.

4.1.5. Os estudos de jazidas, ocorrências e areais devem considerar, de forma explícita, os aspectos de acessibilidade e a conveniência ambiental de sua utilização na obra.

4.1.6. Para cortes e aterros que apresentem problemas de instabilidade, é fundamental realizar todos os ensaios necessários para a elaboração do projeto de recuperação.

4.2. **Estabilidade dos Taludes (Cortes e Aterros)**

4.2.1. As análises de estabilidade dos taludes de corte e aterro em segmentos problemáticos do ponto de vista geológico-geotécnico deverão ser realizadas com base nas observações geológicas, na geomorfologia local, nas alturas dos taludes e nas condições observadas e investigadas “*in situ*”. Essas condições, como a presença de lençol freático, ocorrência de rocha, parâmetros de resistência mecânica e resistência ao cisalhamento dos materiais constituintes dos taludes, subsidiarão a escolha dos modelos

geotécnicos que a projetista deverá apresentar à Fiscalização, como parte dos estudos dos taludes problemáticos.

4.2.2. Deverão ser fornecidas no mínimo, as seguintes informações:

- a) Indicação do talude a estudar (local) e suas dimensões aproximadas (extensão e altura), com apresentação de croqui local e se necessário, função da dimensão do problema, levantamento topográfico da área de risco;
- b) Descrição geológico-geotécnica do maciço com a indicação dos materiais constituintes;
- c) Descrição sucinta dos problemas já verificados ou com riscos potenciais de ocorrer, com apresentação de croqui ilustrativo e fotos;
- d) Apresentação de documentação fotográfica, em qualquer caso;
- e) Proposição dos trabalhos de pesquisa, com a previsão e localização de sondagens, coleta de amostras e ensaios laboratoriais a realizar. Os respectivos resultados das pesquisas, deverão ser indicadas as soluções para a estabilização dos taludes.

4.3. **Fundações dos Aterros e Obras-De-Arte Correntes (OAC)**

4.3.1. **Fundação dos Aterros**

4.3.1.1. Com base nos resultados das prospecções e ensaios realizados, deverão ser desenvolvidos estudos com vistas à estabilização dos maciços sobre solos compressíveis e formuladas alternativas de soluções para os problemas relativos quanto à baixa capacidade de carga do solo de fundação, seja para suportar a obra prevista, seja para avaliar sua compatibilidade com recalques. O planejamento dos estudos voltados à definição das soluções para estabilização dos maciços de aterro deverá ser apresentado previamente à Fiscalização para a sua aprovação e liberação.

4.3.1.2. Tais estudos deverão compreender, no mínimo, os seguintes trabalhos:

- a) Realização de sondagens a penetrômetro dinâmico ligeiro, segundo critérios e espaçamentos especificados pela consultora;
- b) Realização de sondagens a trado, para identificação dos materiais e classificação expedita (elaboração de boletim de sondagem);
- c) Coleta de amostras para a realização de ensaios de granulometria e de densidade real dos grãos;
- d) Ensaios para determinação de coesão "*in situ*". De posse dos resultados obtidos nos estudos realizados deverão ser avaliadas as soluções alternativas possíveis, inclusive com os seus custos de implantação estimados, podendo contemplar uma ou mais combinações de algumas soluções;
- e) Remoção da camada de solo saturado/compressível da fundação, no caso de depósitos pouco extensos e pequenas espessuras;
- f) Melhoria das características do solo de fundação, através de sistema de drenagem com colchão drenante e/ou drenos verticais, visando à aceleração dos recalques por adensamento e consequente ganho de resistência;
- g) Bermas de equilíbrio;
- h) Reforço do sistema aterro/fundação através da inclusão de elementos tensores flexíveis (geotêxtil, geogrelha, fita de aço, dentre outras).

4.3.2. **Caracterizações de solo**

4.3.2.1. A partir dos levantamentos de campo mencionados, será executado, no mínimo, 1 (um) poço de sondagem a cada segmento com o objetivo de caracterizar, através de ensaios de campo e de laboratório, as camadas de solo existentes e suas espessuras, bem como analisar suas condições estruturais. Os poços de sondagem serão perfurados a pá e picareta, no meio e nas bordas da pista, para a retirada de amostras para análise. Serão coletadas amostras para a realização de ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria) e de resistência (energia de compactação pertinente a cada

camada do subleito, e Índice de Suporte Califórnia). Subsidiando a aplicação do Procedimento DNER/PRO 269/94 (TECNAPAV) serão feitos ensaios de análise granulométrica, por sedimentação, em amostras coletadas no subleito, em poços alternados.

4.3.3. Estudo dos Materiais de Subleito e Empréstimos

4.3.3.1. Com base no reconhecimento geológico-geotécnico deverá ser elaborado um plano de sondagens a ser discutido e previamente aprovado pela Fiscalização. A distribuição, espaçamento e número de sondagens e ensaios "*in situ*" serão orientados em função das características específicas de cada unidade geológico-geotécnica, obedecendo às seguintes recomendações:

4.3.4. Cortes e Subleito

4.3.4.1. Os materiais a serem movimentados na terraplenagem, bem como os materiais constituintes do subleito deverão ser caracterizados geotecnicamente, de tipos e quantidades suficientes, a serem definidas no plano de sondagens/investigações. Nas investigações, deverá ser dada especial atenção à previsão das condições de escavação dos materiais encontrados ao longo do eixo do projeto (solo, rocha alterada, rocha sã, materiais saturados, aluviões, etc.). As sondagens e coleta de amostras dos cortes e subleito deverão ser conduzidas ao longo dos segmentos de corte, incluindo horizontes subjacentes ao greide de terraplenagem previsto, para fins de orientação na elaboração dos projetos de pavimentação, terraplenagem e drenagem profunda, conforme orientações abaixo.

4.3.4.2. Furos de sondagem em segmentos de corte, espaçamento variável, respeitado o número mínimo de furos a seguir:

Tabela 01 - Furos de sondagem

Extensão do Corte	Número Mínimo de Furos de Sondagens
Até 120 m	1 furo
121 a 200 m	2 furos
201 a 300 m	3 furos
301 a 400 m	4 furos
Superior a 400 m	5 furos

4.3.4.3. Em trechos cujos perfis longitudinais acompanham o terreno natural (greide colado) ou o greide de rodovias implantadas e, ainda, aterros com altura inferior a 1,50 m, o espaçamento máximo dos furos de sondagem poderá ser de 200 m;

4.3.4.4. A profundidade a ser sondada, para fins de coleta de amostras, deverá atingir 1,50 m abaixo do nível do greide do projeto geométrico (pavimento acabado). Deverá ser coletada uma amostra representativa para cada horizonte de material, em todo o furo de sondagem. Caso não ocorra variação, a coleta se restringirá a obtenção de uma amostra para cada 3,0 m sondados. Os ensaios rotineiros em laboratório serão os seguintes:

4.3.5. **Caracterização física:** análise granulométrica por peneiramento, análise granulométrica por sedimentação (10% das amostras de cada unidade geológico geotécnica homogênea), limite de liquidez e limite de plasticidade;

4.3.6. **Caracterização mecânica:** ensaios de compactação e ISC de amostras coletadas em furos de sondagem alternados, quando o espaçamento entre os furos for de até 200 m, e, em todos os furos, quando o espaçamento entre as sondagens for maior. Para cada furo de sondagem realizado deverá ser elaborado o seu respectivo boletim de sondagem, no qual deverá constar a estaca, posição do furo, as profundidades de início e fim do horizonte coletado e a classificação expedita do material. A apresentação dos resultados dos ensaios de laboratório deverá constar de quadros resumo, que além de conter os resultados dos ensaios, deverá mostrar os respectivos valores do índice de grupo (IG) e a respectiva classificação de solos segundo Transportation Research Board (TRB).

4.3.7. Áreas de Empréstimo de Materiais para Terraplenagem

4.3.7.1. Os estudos de áreas de empréstimo de materiais para terraplenagem deverão ser feitos com

base nas indicações e necessidades do projeto de terraplenagem, objetivando:

- a) Suprimento de déficit de materiais para composição dos aterros (corpo de aterro e acabamento da terraplenagem);
- b) Utilização como material de substituição nos segmentos em corte, nos quais, os materiais ao nível do greide de terraplenagem, não ostentem características geotécnicas satisfatórias;

4.3.7.2. Da mesma forma, os estudos realizados (sondagens e ensaios) deverão ser suficientes para uma avaliação segura do volume utilizável e definição das características dos materiais, recomendando-se, no mínimo:

- a) Realização de furos de sondagem com espaçamento máximo de 100 m e, no mínimo, 5 (cinco) furos de sondagem, com coleta de amostras em cada área de empréstimo concentrado, sendo 4 furos nos vértices da área e um no meio. Para o caso de áreas a estudar com mais de 5 furos, estes deverão ser posicionados e distribuídos em forma de malhas quadradas, cobrindo toda a área a estudar, respeitando-se o espaçamento máximo e sempre com furos posicionados no centro de cada malha;
- b) Realização de ensaios rotineiros em laboratório, objetivando sua caracterização física e mecânica, através da análise granulométrica por peneiramento, análise granulométrica por sedimentação (10% das amostras), limite de liquidez, limite de plasticidade, ensaios de compactação e ISC em todas as amostras coletadas.

4.3.7.3. Para cada furo de sondagem realizado, deverá ser elaborado o seu respectivo boletim de sondagem, no qual deverá constar a estaca, posição do furo, as profundidades de início e fim do horizonte coletado e a classificação expedita do material. A apresentação dos resultados dos ensaios de laboratório deverá constar de quadros resumo contendo os valores do índice de grupo (IG) e a respectiva classificação de solos segundo TRB (Transportation Research Board).

4.3.8. **Sondagens nos Cortes para Verificação de Nível d'água (N.A.)**

4.3.8.1. A investigação do N.A. deverá ser feita através de sondagens nos cortes para observação e anotação, no boletim de sondagem, da presença do nível d'água (N.A.) ou umidade excessiva, até a profundidade de 3,0 m abaixo do greide do projeto geométrico (pavimento acabado). Em caso de umidade excessiva, deverá ser determinado o teor de umidade natural e coletada amostra para a realização, em laboratório, de ensaio de granulometria por sedimentação. Em cada segmento de corte, deverão ser realizados no mínimo 3 (três) furos de sondagem para esta verificação, um em cada ponto de passagem (PP) e outro aproximadamente no meio do corte.

4.3.8.2. O plano de sondagem que indicará os locais onde os furos de sondagem serão realizados deverá ser previamente discutido e aprovado pela Fiscalização.

4.3.9. **Jazidas de Solos, Materiais Granulares e Resíduos Minerais ou Industriais**

4.3.9.1. Como orientação geral, recomenda-se a realização de furos de sondagem locados de forma a constituir vértices de uma rede de malha quadrada, com largura máxima de 30,00 m, abrangendo toda a área da jazida e a elaboração de boletins de sondagem descritivos e detalhados. Em cada furo de sondagem cobrindo a área a estudar, deverão ser realizados os seguintes trabalhos:

- a) Fixação de piquete testemunha de localização em cada furo de sondagem;
- b) Execução dos furos de sondagem nos vértices da malha quadrada lançada sobre a área a estudar e coleta de amostras de cada horizonte de solo encontrado, em cada furo de sondagem;
- c) Realização de ensaios rotineiros de caracterização física (análise granulométrica por peneiramento, limite de liquidez e limite de plasticidade) em todas as amostras coletadas;
- d) Caracterização mecânica com as amostras coletadas em furos alternados para a realização dos ensaios de compactação (5 pontos), ISC e expansão (3 pontos).

4.3.9.2. Em depósitos de resíduos deverão ser coletadas no mínimo 9 (nove) amostras de cada material considerado homogêneo. Para cada ocorrência, deverá ser fornecido o boletim de sondagem, no

qual deverá constar o número da jazida, número do furo, profundidade da camada, espessura da capa de matéria orgânica e a classificação expedita dos materiais.

4.3.9.3. Para cada ocorrência deverão ser fornecidas as seguintes informações:

- a) Volume da jazida, calculado considerando-se as áreas interna e externa da malha assinalada. Para a área externa, deverá ser considerado o comprimento da malha como sendo de 15 m; o volume deverá ser calculado considerando-se como utilizável a metade do volume teórico obtido, prevendo-se um volume de limpeza, prováveis ocorrências de matacões e perda de material na exploração da jazida.
- b) Deverá ser fornecido o nome e endereço do proprietário da jazida, distância ao eixo da rodovia, condições de acesso e exploração, vegetação existente, evidências de interferências ou impactos ambientais e outras informações elucidativas ao Projeto, bem como deverá ser coletada por escrito a autorização do proprietário do terreno para exploração do material de sub-solo.
- c) Caso os materiais apresentem características de solos lateríticos, deverão ser executados em, no mínimo, 2 (duas) amostras, ensaios para a determinação da relação sílica/sesquióxidos (deverão ser apresentados à Fiscalização os certificados, emitidos pelo laboratório responsável pelos ensaios).
- d) Todas as ocorrências localizadas e não estudadas ou não utilizadas no Projeto, por quaisquer motivos, deverão constar de relatórios do Projeto e serem posicionadas no croqui geral de jazidas. Tal orientação tem por finalidade informar à Fiscalização da Obra, sobre outros materiais estudados nas imediações do trecho.
- e) Para as ocorrências cujo material poderá ser indicado para utilização em camada de base, deverão ser coletadas duas amostras por ocorrência, para a realização dos ensaios de abrasão Los Angeles, sendo seus certificados emitidos pelo laboratório responsável pelos ensaios apresentados à Fiscalização.

4.3.10. **Pedreiras**

4.3.10.1. **Pedreira Comercial**

- a) Capacidade de produção do britador e de cada material produzido; disponibilidade de atendimento e fornecimento de material para a obra, devendo ser coletada por escrito uma declaração de capacidade junto ao proprietário da pedreira;
- b) Realização de ensaios de granulometria por peneiramento (pedreira comercial), índice de forma ou lamelaridade, abrasão "Los Angeles", adesividade com CAP e emulsão asfáltica, durabilidade (basaltos e materiais porosos);
- c) Deverão ser apresentados croquis de localização de cada pedreira, com todos os elementos necessários ao seu entendimento, inclusive a área da pedreira e a localização dos furos de exploração;
- d) Deverão ser apresentados à Fiscalização os certificados dos ensaios, emitidos pelo laboratório responsável pelos estudos.

4.3.10.2. **Areais**

4.3.10.3. Deverão ser realizados os seguintes trabalhos:

- a) Coleta de 3 (três) amostras representativas por areal;
- b) Realização de ensaios de granulometria por peneiramento, equivalente de areia, teor de matéria orgânica;
- c) Deverá ser fornecido o boletim de sondagem, bem como o volume, a localização da ocorrência, nome e endereço do proprietário;
- d) Produção diária de areal comercial (dragagem);
- e) Disponibilidade de atendimento e fornecimento de material para a obra, devendo ser coletada por escrito uma declaração de capacidade junto ao proprietário do areal;

f) Deverão ser apresentados à Fiscalização os certificados dos ensaios, emitidos pelo laboratório responsável pelos estudos.

5. ESTUDO DE TRÁFEGO

5.1. Para o Estudo de Tráfego, o levantamento deverá ser realizado em campo e deverá conter as informações básicas relativas aos trechos contínuos e às interseções, a fim de possibilitar o planejamento das contagens que serão posteriormente realizadas nas vias existentes da área de influência direta da rodovia.

5.2. Deverão ser realizadas, no caso geral, as tarefas a seguir relacionadas, em conformidade com as IS-201 e IS-230 – Instruções de Serviços para Estudos de Tráfego em Rodovias e Áreas Urbanas, adaptadas às peculiaridades do lote conforme proposição geral do Licitante em seu Plano de Trabalho, abrangendo:

- a) Contagens direcionais classificatórias, durante período representativo de 3 (três) dias consecutivos, e com duração de 24 (vinte e quatro) horas;
- b) Pesquisas de origem/destino;
- c) Entrevistas com condutores de veículos de carga para detecção de fluxos preferenciais;
- d) Identificação das características dos veículos de maiores dimensões que normalmente trafegam nas vias em estudo;
- e) Levantamento de informações que possibilitem determinar os fatores de expansão necessários à interferência do Volume Médio Diário (VMD) dos segmentos viários em estudo;
- f) Elaboração de fluxogramas de tráfego e gráficos representativos, para a situação atual e para as situações futuras com e sem o projeto, para a rodovia e as interseções, indicando os fluxos médios diários e horários, classificados por tipo de veículo, bem como o fator K (relação entre os volumes horários de pico matutino ou vespertino e o VMD) e a hora do dia em que ocorreu, além de aspectos sazonais. Esclarecer as datas, dias da semana e horários contados, considerando um horizonte de projeto de 20 anos;
- g) Avaliação da capacidade e dos níveis de serviço, considerando a metodologia recomendada Highway Capacity Manual – HCM;
- h) Cálculo dos Números N necessários ao Projeto de Pavimentação, segundo os critérios da AASHTO e do USACE;
- i) Proposição de recomendações para o Anteprojeto Geométrico.

5.3. A apresentação dos estudos de tráfego constará de:

- a) Apresentação com descrição sucinta do trabalho realizado;
- b) Mapa de localização dos postos;
- c) Metodologia adotada;
- d) Ficha de identificação dos postos de pesquisa;
- e) Identificação dos postos de pesquisa;
- f) Identificação dos veículos para configuração de eixos;
- g) Resumo do VDM obtido;
- h) Dados das contagens volumétricas classificatórias;
- i) Dados da pesquisa origem/destino;
- j) Resumo da contagem volumétrica classificatória;
- k) Matriz origem/destino;
- l) Histogramas de tráfego;

- m) Projeção do VMD e do Número N;
- n) Estudos de capacidade e de Nível de Serviço;
- o) Conclusões e recomendações com suas justificativas

6. PROJETO GEOMÉTRICO

6.1. O projeto geométrico de uma rodovia tem várias finalidades essenciais, incluindo:

6.1.1. **Definição da Trajetória:** Estabelecer o alinhamento horizontal e vertical da rodovia, garantindo que ela se encaixe no contexto da via que conecta.

6.1.2. **Segurança:** Avaliar e projetar as dimensões e a geometria necessárias para garantir a segurança dos veículos e pedestres, considerando fatores como visibilidade e inclinações.

6.1.3. **Integração com o Terreno:** Analisar como a rodovia se relaciona com o relevo e a vegetação ao redor, minimizando impactos ambientais.

6.1.4. **Facilidade de Manutenção:** Ajudar a planejar o acesso para futuras manutenções, garantindo que a estrutura permaneça segura e funcional ao longo do tempo.

6.1.5. **Normas Técnicas:** Assegurar que o projeto esteja em conformidade com as normas e regulamentos aplicáveis à rodovia.

6.2. O Projeto Geométrico deste processo constará de:

- a) Planimetria do traçado na escala de 1 : 2.000 e a altimetria nas escalas 1 : 2.000 (horizontal) e 1 : 200 (vertical);
- b) Seções transversais na escala 1:200, larguras de faixas de tráfego, defensas, canteiros, passeios, raios de curva, sobre-elevações, gabaritos horizontais e verticais, e demais detalhes geométricos finais;
- c) Dimensionamento das plataformas da via e dos ramais de interseção;
- d) Desenhos dos padrões de entroncamento das vias transversais interceptantes e vias marginais projetadas;
- e) Detalhamento de todas as interseções propostas;
- f) Informações resumidas de sondagem e locação e elementos de OAC;
- g) Elaboração de um estudo preliminar, sugerindo opções de desvio de tráfego para implantação da obra. Esse estudo deverá ser conduzido como subsídio à Construtora, para a etapa de implantação das obras;
- h) No caso de pistas separadas com distâncias superiores a 5,40 m, as notas de serviço deverão ser elaboradas independentemente para a pista nova e para os melhoramentos na pista existente;
- i) As opções de retorno nos segmentos de rodovia deverão ser asseguradas a espaçamentos máximos de 6 km;
- j) A apresentação do Projeto Geométrico consistirá de:
 - 1. Texto descritivo do Projeto;
 - 2. Desenhos em formato A-3, contendo planta, perfil e seções transversais-tipos, nas escalas anteriormente referidas;
 - 3. As seções transversais em cada estaca poderão ser apresentadas em meio digital apenas;
 - 4. Os greides a serem apresentados serão os de pavimento acabado;
 - 5. Prancha com caracterização do projeto, informando classe, relação de tangentes horizontais e verticais, declividades, dimensões de pista e elementos de drenagem, etc.

7. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

7.1. O projeto de terraplenagem será elaborado a partir das soluções propostas no projeto

Geométrico. Deverão ser apresentados os volumes de movimentação de terras, uma classificação expedita dos materiais a escavar e as soluções preliminares para os diversos problemas de estabilidade de taludes e fundação de aterros. Nesta fase, deverão ser indicados os locais para bota-foras, cujo tratamento deverá estar de acordo com as recomendações constantes do projeto ambiental. Complementará o projeto, texto expositivo e justificativo das soluções propostas, incluindo os aspectos positivos e negativos de cada alternativa.

7.2. Deverão ser consideradas as seguintes atividades:

- a) Análise do perfil geotécnico e das recomendações dos Estudos Geotécnicos referentes às categorias dos materiais a escavar, substituições de material do subleito, rebaixos em rocha, remoções de solos e localização de empréstimos;
- b) Estudo de estabilidade dos taludes e necessidade de obras de contenção;
- c) Projeto das fundações de aterros;
- d) Cálculo de volumes de terraplenagem e sua distribuição, com a respectiva classificação, definição de origens e destinos dos materiais e distâncias de transporte;
- e) Apontar os volumes de solo mole e de CBR baixo a ser removido e substituído, apresentando dimensões estimadas de volume;
- f) Definição das áreas de empréstimo e bota-foras em consonância com os estudos ambientais;
- g) Elaboração de notas de serviço de terraplenagem;
- h) Indicação ou elaboração de especificações dos serviços a executar.
- i) A apresentação do Projeto de Terraplenagem será feita da seguinte forma:
 1. Texto contendo a descrição do projeto;
 2. Quadro contendo o resumo da terraplenagem;
 3. Quadros de distribuição de terraplenagem;
 4. Plantas contendo a localização dos empréstimos e bota-foras;
 5. Desenhos das seções transversais-tipos em corte e aterro, mostrando as inclinações dos taludes;
 6. Cálculo dos volumes e notas de *off-set* de implantação;
 7. Indicação das especificações técnicas e métodos construtivos a serem observados, inclusive nos bota-foras;
 8. Identificação das áreas de empréstimos e bota-fora;
 9. Memorial descritivo, onde também deverá ser apresentado os valores de CBR e expansão mínimos para corpo de aterro e CFT.

8. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

8.1. O Projeto de Pavimentação deverá ser elaborado sobre as soluções propostas no projeto de Terraplenagem, pois as camadas da estrutura repousam sobre o subleito, ou seja, a plataforma da estrada acabada, após a conclusão dos cortes e aterros.

8.2. O revestimento asfáltico é a camada superior destinada a resistir diretamente às ações do tráfego e transmiti-las, de maneira atenuada, às camadas inferiores; além de impermeabilizar o pavimento e melhorar as condições de rolamento, proporcionando conforto e segurança ao usuário da rodovia.

8.3. Deverá ser apresentada a estrutura do pavimento, indicando os materiais que irão compor as camadas de base, sub-base e reforço do sub-leito (quando necessário), além da camada de revestimento asfáltico, que deverá ser composto por camada de rolamento (que ficará em contato direto com as rodas dos veículos) e camada intermediária ou de ligação (se necessária). Dependendo do cálculo do tráfego e dos materiais disponíveis, pode-se suprimir algumas camadas.

8.4. Complementará o projeto, texto expositivo e justificativo das soluções propostas, incluindo os aspectos positivos e negativos de cada alternativa, indicando as Distâncias Médias de Transporte (DMT) dos materiais constituintes do pavimento com o cálculo do binômio Custo do Material X Custo de Transporte.

8.5. Nesta fase de Projeto constará basicamente do detalhamento das soluções aprovadas. Deverão ser consideradas as seguintes atividades:

- a) Análise do perfil geotécnico e das recomendações dos Estudos Geotécnicos referentes às categorias dos materiais componentes do pavimento, bem como a localização de pedreiras, areiais e caixas de empréstimos;
- b) Cálculo de volumes de materiais de base, sub-base e reforço de subleito (quando necessário) e sua distribuição, com a respectiva classificação, definição de origens e destinos e distâncias de transporte dos materiais;
- c) Definição das áreas de empréstimo em consonância com os estudos ambientais;
- d) Elaboração de notas de serviço de pavimentação;

8.5.1. Indicação ou elaboração de especificações dos serviços a executar.

8.6. A apresentação do Projeto de Pavimentação será feita da seguinte forma:

- a) Texto contendo a descrição do projeto;
- b) Perfil do terreno ao longo do eixo da obra, desenhado em escala 1/200, especificando as amarrações ao estaqueamento e RN 's do projeto da rodovia e elementos de curvas verticais;
- c) Seções transversais tipos de todas as situações propostas para a pavimentação em escala compatível que permita fácil entendimento;
- d) Lineares de dimensionamento das estruturas de pavimentação com indicação da distribuição dos materiais a serem utilizados;
- e) Planta das ocorrências indicadas em Projeto, com croquis de situação e localização, resumo informativo a respeito das condições de acesso, do proprietário da área, dos volumes de materiais disponíveis e inservíveis e o resumo dos resultados dos ensaios geotécnicos de laboratório;
- f) Memória justificativa e memorial de cálculo das soluções adotadas;
- g) Cálculo dos volumes e notas de off-set de implantação;
- h) Indicação das especificações técnicas e métodos construtivos a serem observados.

9. PROJETO DE DRENAGEM

9.1. O Projeto de Drenagem constará de uma atualização dos elementos existentes na rodovia, incluindo uma nova avaliação sobre o estado de conservação das respectivas obras inclusive, drenagem de travessia urbana. Para atingir esse objetivo serão executadas as seguintes atividades:

- a) Coleta de informações junto às equipes de conservação da rodovia, quanto ao funcionamento das obras de drenagem;
- b) Inspeção local, por membros da equipe de drenagem da Projetista, para identificar obras problemáticas;
- c) Levantamento dos elementos constituintes de cada obra, suas condições de funcionamento e estado de conservação;
- d) Pesquisa do comportamento de cada obra sob o aspecto hidráulico, verificando sua suficiência de vazão, velocidade do escoamento, etc.

9.1.1. Os serviços serão direcionados para o detalhamento das soluções aprovadas, constando da apresentação de plantas e notas de serviço, com base nas Normas, Procedimentos e Instruções de Serviço do DNIT, em vigor e especialmente, as seguintes orientações complementares:

- a) Serão realizadas sondagens nos cortes verificando a necessidade de drenos subterrâneos, que serão executadas conforme orientação apresentada nos Estudos Geotécnicos. O levantamento deflectométrico realizado poderá se constituir em um importante elemento auxiliar na identificação desses locais;

- b) Para o caso de bueiros metálicos existentes, não havendo comprometimento do funcionamento hidráulico das estruturas, deverão ser adotadas soluções técnicas que evitem sua substituição e preservem a integridade do corpo estradal nos locais de travessia;
- c) A drenagem superficial nos aterros e cortes deverá ser projetada no sentido de suprir as necessidades da rodovia e assim impedir ou corrigir deslizamentos em cortes, erosões ou solapamento das saias de aterros;
- d) Nos casos de aterros baixos, com alturas até 2,00 m, em regiões com presença de solos coesivos, as sarjetas, meios fios, entradas, descidas e saídas d'água poderão ser dispensadas;
- e) Deverá ser apresentada a metodologia para dimensionamento de todos os dispositivos de drenagem, descrevendo-se o critério de uso de cada elemento;
- f) Deverá ser apresentado o cálculo dos comprimentos críticos das sarjetas e as respectivas tabelas contendo os resultados;
- g) Deverão ser apresentadas planilhas com o dimensionamento das obras referentes a cada bacia hidrológica, indicando tratar-se de obra nova a ser construída ou de obra existente que deverá ser substituída, prolongada ou complementada.

9.2. Para as obras-de-arte correntes novas ou prolongamentos a serem implantados, deverão ser apresentadas as notas de serviço necessárias à sua execução, contendo estaca, tipo de obra, seção ou diâmetro, lado montante, esconsidade, cota de montante, comprimento, declividade, etc. Os dispositivos de drenagem a serem propostos no projeto deverão ser selecionados a partir do Álbum de Projeto- Tipo de dispositivos de drenagem IPR-725, 2006.

9.3. O projeto de drenagem compreenderá:

- a) Análise e caracterização das bacias de contribuição;
- b) Análise e caracterização dos corpos hídricos que interceptam a rodovia;
- c) Pontos exutórios;
- d) Dimensionamento e quantificação das soluções propostas.

9.4. A apresentação do Projeto de Drenagem deverá conter:

- a) Texto justificativo das soluções propostas, inclusive os aspectos positivos e negativos de cada alternativa;
- b) Texto descritivo das soluções projetadas e cálculo de vazões para as obras-de-arte correntes;
- c) Projetos das obras-de-arte correntes tubulares e celulares, com definição da fundação;
- d) Desenhos de drenagem superficial da plataforma;
- e) Desenhos de drenagem profunda;
- f) Detalhamento de bueiros e bocas, seções de vazão, localização, tipo, classe, projeto-tipo, prolongamento e extensão;
- g) Detalhamento de drenagem superficial, dispositivos, localização, indicação dos projetos-tipo e extensão;
- h) Detalhamento de drenagem profunda, drenos, localização e indicação dos projetos-tipo com extensões;
- i) Detalhamento de drenagem de pavimento, drenos, camadas, localização e indicação;
- j) Detalhamento de dispositivos de proteção contra erosão. Localização, tipos e especificações para construção;
- k) Quadros resumos das obras projetadas contendo a localização, tipo, diâmetros, extensões, esconsidade e cotas de implantação;

l) Indicação ou elaboração das especificações e métodos construtivos a serem observados;

m) Desenho em planta e perfil e seção transversal, ilustrativo da situação típica de cada uma das pontes projetadas, com indicação da seção hidráulica e das condições de encabeçamento dos aterros, na escala de 1:500.

10. PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA

10.1. A finalidade dos Estudos de Segurança de Trânsito é a definição de um eficiente conjunto de intervenções no trecho rodoviário, no sentido de otimizar as condições de segurança de trânsito. Os resultados desses estudos devem se configurar como subsídios para que o projeto completo do trecho inclua medidas que colaborem efetivamente com a minimização da ocorrência de acidentes na rodovia RO-205, inclusive travessia urbana, segundo o horizonte estabelecido para o Projeto. Os estudos serão compatibilizados com a análise e diagnóstico dos problemas de segurança, sendo desenvolvidos em conformidade com o Guia de Redução de Acidentes com Base em Medidas de Engenharia de Baixo Custo DNER/IPR (1998), na fase de Projeto, em conjunto com o Projeto de Sinalização.

10.2. Será apresentado uma concepção geral, esquemática, para os dispositivos de sinalização horizontal e um esquema-tipo de sinalização vertical a ser adotado para as interseções ou entroncamentos, demonstrando a sequência de placas de regulamentação, de advertência e de informação/indicação, etc., fornecendo uma ideia geral dos padrões e critérios a serem adotados.

10.3. Quanto à segurança viária, deverão ser analisadas as propostas preliminares mitigadoras de pontos críticos. Com base nesses elementos e nos estudos de acidentes, serão propostas soluções de sinalização, justificadas à luz do Manual de Análise, Diagnóstico, Proposição de Melhorias e Avaliação Econômica dos Segmentos Críticos (DNER/98) e ainda, as recomendações do Guia de Redução de Acidentes com Base em Medidas de Engenharia de Baixo Custo (IPR/DNER/98). Para o projeto de defensas, deverão ser seguidas as orientações da publicação Defensas Rodoviárias (DNER/1979) e as recomendações da Instrução de Serviço IS-217.

10.4. A apresentação do projeto de Sinalização e de Segurança constará de um texto expositivo das soluções gerais propostas, suas quantidades e justificativa da adoção da solução proposta.

10.5. Em seguida, serão detalhadas e quantificadas as soluções apresentadas de forma gráfica em escalas adequadas, sobre cópias das plantas planimétricas do Projeto Geométrico.

10.6. As soluções propostas deverão vir acompanhadas da descrição e justificativas das soluções adotadas. Na elaboração do Projeto, deverão ser consideradas as recomendações do Código de Trânsito Brasileiro, do Manual de Sinalização Rodoviária – DNIT 2010, Publicação IPR-743 e da Resolução nº. 180, Manual Brasileiro de Trânsito do CONTRAN de 2022.

10.7. Deverão ser desenvolvidas as seguintes atividades:

- a) Detalhamento das soluções adotadas nos aspectos de segurança viária;
- b) Elaboração do projeto de sinalização vertical para a velocidade de operação compatível com a classe da rodovia, detalhando os tipos, mensagens, símbolos, dimensionamento, localização e materiais a serem usados; as mensagens deverão considerar inclusive as localidades turísticas atendidas pela rodovia;
- c) Elaboração do projeto de sinalização horizontal, com detalhamento das pinturas das faixas, mensagens e símbolos, dimensionamento e materiais a serem usados;
- d) Desenho dos projetos-tipo de delineadores, tachas, tachões e demais dispositivos de segurança requeridos, relacionando sua localização.
- e) Desenhos de dispositivos e ilustração de situações típicas de sinalização de obras.
- f) A apresentação do Projeto de Sinalização consistirá de:
- g) Texto descritivo do Projeto;
- h) Desenhos contendo o detalhamento das soluções propostas no projeto de segurança;
- i) Detalhes de implantação de defensas e barreiras de segurança;

- j) Desenhos sobre cópias do projeto geométrico, contendo a localização da sinalização proposta;
- k) Desenhos dos dispositivos de sinalização das interseções, retornos e demais entroncamentos com os acessos lindeiros;
- l) Desenhos de detalhes de implantação da sinalização;
- m) Diagramação das placas de sinalização vertical;
- n) Quadros-resumo contendo a localização, modelo, tipo e quantitativos dos dispositivos projetados;
- o) Indicação das especificações técnicas a serem utilizadas na implantação do Projeto de Sinalização e de Segurança.

11. PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

11.1. Descrição

11.1.1. São consideradas obras complementares, as cercas, porteiras e mata-burros, estruturas de contenção convencionais, tais como, gabiões, muros de peso, de fogueira, rip-rap, enrocamento, defensas, sonorizador, terra-armada, ondulação transversal (reductor de velocidade) e outros equivalentes, abrigos de passageiros, calçadas de pedestres, paradas de ônibus, revestimento de talude e outros elementos de mesma natureza. Para esses dispositivos somente será considerada a fase de Projeto Executivo, cuja apresentação constará de:

- a) Texto descritivo das soluções projetadas;
- b) Desenhos dos projetos-tipo;
- c) Desenhos de detalhes executivos;
- d) Quadro resumo dos quantitativos das soluções projetadas;
- e) Indicação das especificações técnicas a serem observadas;
- f) Notas de serviço;
- g) A posição das cercas e muros, serão indicadas sobre as plantas do projeto geométrico, ou reproduções copiativas destas.

12. PROJETO DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

12.1. Descrição

12.1.1. Nesta fase, as atividades relativas à Variável Ambiental consistem essencialmente do levantamento de eventuais passivos existentes. Devem ser identificados problemas ambientais decorrentes da implantação da rodovia, tais como: erosões, assoreamentos, voçorocas, bota-foras, áreas de inundação, deslizamentos de taludes, áreas não tratadas de empréstimos de jazidas ou de instalações industriais e demais passivos ambientais.

12.1.2. Deverá ser elaborado de acordo com as exigências do órgão ambiental competente para proceder ao licenciamento e da IS-246 (Elaboração do Componente Ambiental dos Projetos de Engenharia Rodoviária).

12.1.3. É importante destacar alguns aspectos relevantes para o levantamento do passivo ambiental, indicados no Manual acima citado, conforme se segue:

- a) O cadastramento das áreas degradadas ocorrentes no interior da faixa de domínio.
- b) A avaliação dos impactos decorrentes das obras previstas no projeto.

12.1.4. O passivo ambiental existente deverá ser objeto de levantamento expedito com identificação, dimensão aproximada e localização, incluindo:

- a) Descrição dos problemas ambientais decorrentes da existência da rodovia a ser restaurada (erosões, assoreamentos, inundações, deslizamentos, etc.), que interfiram ou que tenham potencial para interferir, não só no corpo estradal, mas também em áreas e/ou comunidades lindeiras à faixa de domínio;

b) Descrição dos problemas ambientais decorrentes de atividades de terceiros (lavouras, indústrias, loteamentos, etc.) que interfiram ou que tenham possibilidades de interferir no corpo estradal e/ou faixa de domínio da rodovia.

c) Descrição das antigas áreas de uso (acampamentos, usinas, pedreiras, jazidas, etc.) que não tenham possibilidade de uso e que possam ou não interferir na rodovia e /ou áreas lindeiras.

12.2. **Outras Proposições**

12.2.1. Deverá ser feita uma análise nas proposições apresentadas com relação ao passivo ambiental com o objetivo descrito e deverá realizar:

a) Reavaliação do passivo ambiental apresentado no estudo, através de um cadastro expedito das áreas indicadas como degradadas, no âmbito da faixa domínio da rodovia;

b) Reavaliar a propriedade das soluções propostas pelo estudo para mitigação dos impactos detectados;

c) Coletar novas informações com relação a planos e programas elaborados pelas prefeituras dos municípios atravessados diretamente pela rodovia;

d) Propor medidas corretivas complementares ou em substituição àquelas apresentadas no estudo.

e) Apresentar um relato conclusivo sobre as medidas procedidas.

f) Apresentar memorial fotográfico;

12.3. **Relatório Ambiental**

12.3.1. Será elaborado conforme preconizado na IS-246 (Elaboração do Componente Ambiental dos Projetos de Engenharia Rodoviária) e objetiva a elaboração de documentos necessários e suficientes para implantar medidas corretivas recomendadas pelos estudos ambientais, por intermédio do seu detalhamento e quantificação.

12.3.2. Deverá se constituir das informações obtidas a partir de levantamentos e estudos com vistas ao atendimento das exigências especificadas na legislação vigente. Ele integra a documentação necessária ao processo de licenciamento ambiental ou autorização de funcionamento, obtido junto a Secretaria de Desenvolvimento Ambiental-SEDAM.

12.3.3. Aos impactos decorrentes da obra rodoviária deverão estar associadas medidas concretas de reversão do quadro ambiental existente no âmbito das medidas de recuperação e melhoria ambiental.

12.3.4. Os levantamentos deverão apresentar:

a) Mapa georreferenciado de localização;

b) Identificação (rodovia, restauração, implantação, etc.);

c) Descrição (principais dimensões, extensões, profundidades, principais quantitativos, etc.);

d) Possíveis áreas de uso e lotes de construção;

e) Identificação da área de influência direta - AID;

f) Diagrama unifilar.

12.3.5. A AID deverá ser delimitada, considerando-se:

a) A faixa de domínio da rodovia;

b) As áreas de uso dos serviços e obras a serem projetados;

c) Os acessos existentes e projetados;

d) As áreas contínuas de relevante importância ecológica;

e) Cidades e vilas residenciais que servem como apoio logístico ao empreendimento, bem como as áreas das comunidades e propriedades diretamente interceptadas;

f) Outras áreas que sofrerão alterações decorrentes da ação direta da implantação ou operação de rodovias existentes.

12.4. Apresentação

12.4.1. A apresentação dos resultados dos estudos e cadastros dos passivos ambientais, que deverão estar inseridos no Relatório Ambiental, anexo do Projeto Executivo de Restauração contendo descrição do meio ambiente, os impactos ambientais identificados, bem como as medidas mitigadoras adequadas.

Todos os resultados desta fase, são apresentados textualmente e complementado por mapas, fotos, figuras e ilustrações que facilitem seu entendimento. No Projeto de Execução, deverá conter as plantas, detalhes e tabelas correspondentes ao Projeto Ambiental, incluindo quantitativos de todos os serviços ambientais previstos, com vista ao orçamento dos mesmos.

12.4.2. Após a aprovação dos Estudos, será iniciada a fase de Projeto, executada em função das informações fornecidas, utilizando as Instruções de Serviço contidas nas Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários (Escopos Básicos / Instruções de Serviço), Especificações, Normas de Procedimentos e do Manual de Projetos de Pavimentos Asfálticos, em vigor no DNIT, Diretrizes Ambientais conforme Órgãos Ambientais. Deverá se constituir no detalhamento das soluções indicadas pelos Estudos, contendo as memórias das soluções propostas, a apresentação final do projeto e as notas de serviço para sua implantação.

12.4.3. A Contratada deverá observar e atender todas as diretrizes dispostas pelo órgão ambiental competente, inclusive eventuais complementações quando solicitadas (estudos, levantamentos e demais documentações).

12.4.4. Durante a fase de projeto, a contratada deverá elaborar e aprovar junto aos órgãos competentes os seguintes estudos ambientais:

- a) Relatório de Controle Ambiental - RCA;
- b) Plano Básico Ambiental - PBA;
- c) Plano de Controle Ambiental - PCA;
- d) Estudo de Fauna - Para Obtenção;
- e) Inventário Florestal para obtenção de Autorização de Supressão de Vegetação - ASV (trecho);
- f) Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD (Cascalheiras);
- g) Estudos para o Requerimento de Registro ou Dispensa junto a ANM - Cascalheiras;
- h) Estudos para Requerimento da Anuência da Fundação Nacional do Povos Indígenas - FUNAI;
- i) Anuência do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN;
- j) Caso demandado pelo órgão ambiental licenciador, deverá elaborar o respectivo estudo ambiental, em conformidade com a legislação vigente

12.5. Critérios de Aceitabilidade e Parâmetros de Desempenho

12.5.1. Aprovação dos estudos e relatórios ambientais mediante à obtenção das licenças junto aos órgãos competentes e, atendimento às condicionantes;

12.5.2. Obtenção das licenças ambientais relativas às áreas de apoio a serem utilizadas na execução das obras, incluindo caixas de empréstimo, bota fora, canteiro de obras, pedreiras, usinas, etc. junto aos órgãos competentes;

12.5.3. Obtenção do registro de exploração e licenças ambientais de: jazidas, pedreiras, usinas de solos, de asfalto e de britagem, bem como de demais requisitos necessários à regularização das obras e ações previstas nesta licitação, junto aos órgãos nos níveis Federal, Estadual e Municipal, quando necessários;

12.5.4. ART da empresa(s) e/ou consórcio(s) responsável(is) e dos responsáveis técnicos pela elaboração dos estudos e relatórios ambientais, se for o caso.

13. ORÇAMENTO E PLANO DE EXECUÇÃO

13.1. O Orçamento e Plano de Execução serão elaborados com base nos quantitativos dos serviços utilizando-se a metodologia Sistema de Custos Rodoviários NOVO SICRO, com desoneração e sem desoneração, devendo conter basicamente:

13.1.1. Planilha orçamentária com listagem e discriminação dos serviços a executar, item, códigos de serviços, preços unitários, preço e totais.

13.1.2. Composição Unitárias de Custo (Principal e Auxiliares)

13.2. Plano de Execução da Obra

13.2.1. O Plano de Execução da obra será definido através de texto explicativo, descrição dos aspectos que deverão ser particularizados na fase de execução das obras tais sejam: acesso ao local das obras, apoio logístico, instalações, etapas de serviços por período e frentes de serviço. Recomendações, fatores condicionantes (clima, pluviometria, data de início dos serviços, prazo, infraestrutura de apoio etc.) e elaboração dos seguintes documentos:

a) Segurança de tráfego durante as obras.

b) Serão também fornecidas informações locais relevantes aos licitantes, tais como, climáticas, disponibilidade de energia elétrica, localização prevista para o canteiro e instalações industriais, restrições, dificuldades e empecilhos não rotineiros e específicos em licitação, tais como interferência com o tráfego, remanejamentos de serviços públicos e restrições de caráter ambiental.

c) Plano de ataque a obra.

d) Curva ABC dos serviços da Planilha orçamentária.

13.3. Cronograma Físico- Financeiro

13.3.1. Deverá ser apresentado o cronograma indicando as metas físico-financeiro (com desoneração e sem desoneração) do empreendimento, com prazos e datas favoráveis para início dos serviços conforme os itens: Infraestrutura, Mesoestrutura, Superestrutura e acabamentos.

13.3.2. Cronograma de utilização dos equipamentos.

13.3.3. Cronograma de Desembolso Financeiro

13.4. Relação do equipamento mínimo

13.4.1. Deverá ser apresentado quadro contendo a relação e a quantidades dos equipamentos mínimos necessários à execução da obra mês a mês.

13.5. Relação do pessoal mínimo

13.5.1. Relação do pessoal técnico necessário para a execução dos serviços, veículos, equipamentos.

13.6. Layout Canteiro, Instalações, Jazidas e Acessos

13.6.1. Layout do canteiro de obras, posicionando as instalações, jazidas, fontes de materiais e acessos, com respectivas dimensões (conforme metodologia Novo Sicro-DNIT/DER-RO).

13.7. Normas, Especificações de Serviços e Métodos Adotados

13.7.1. Constará de descrição das normas técnicas dos serviços de materiais e estruturas a serem empregados na obra que constam no quadro de quantidades, obedecendo as normas e os procedimentos técnicos de trabalhabilidade, conforme ABNT (NORMAS ATUAIS VIGENTES), DNIT e outros.

13.8. Para os serviços que não constam da tabela de preços DER-RO deverão ser apresentados:

a) Pesquisa de mercado junto aos fornecedores dos equipamentos e materiais para os serviços não constantes da tabela de preços DER-RO.

b) Pesquisa do custo de mão-de-obra.

c) Discriminação dos custos horários dos equipamentos.

d) Cálculo das produções da mão-de-obra e das equipes mecânicas.

e) Composição dos custos unitários.

13.8.1. Todos os serviços relacionados no quadro de quantidades, inclusive na mesma sequência, serão produtos dos preços unitários conforme tabela de preços do DER-RO em vigor e respectivamente o preço parcial e global da obra. Em se tratando da inexistência de algum tipo de serviço na tabela de preços do DER-RO, para o mesmo deverá ser efetuado a devida composição dos preços unitários conforme metodologia do DER-RO e colocado à aprovação daquele órgão.

13.8.2. Composições de Mobilização e Desmobilização, Canteiro de Obras e Administração Direta.

13.8.3. As Composições de Custo referentes aos serviços de Mobilização e Desmobilização, Canteiro de Obras e Administração Direta deverão ser elaboradas conforme metodologia do Sicro-DNIT apresentada no Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes do DNIT/2017, Volumes 07, 08 e 09.

13.8.4. Deverá a empresa apresentar os cálculos do Canteiro de Obras na solução de Construção Provisória e de Containers, utilizando a opção mais vantajosa ao erário.

13.8.5. A Mobilização e Desmobilização e Administração Direta deverão ser calculados, com e sem desoneração, afim de se verificar a condição mais vantajosa ao erário.

13.9. Quadro de quantidades

13.9.1. Deverá ser apresentado quadro contendo relação dos serviços e suas quantidades devidamente retiradas do projeto, com unidades de medição da tabela de Preços do DER-RO.

13.9.2. Memória de Cálculo de todos os quantitativos constantes no quadro de quantidades.

13.9.3. Deverá ser apresentado o quadro de DMT de materiais gerais e quadro de DMT de materiais pétreos.

13.9.4. Apresentar declaração de que os quantitativos foram verificados pelo projetista e que ele assume total responsabilidade pelos quantitativos apresentados, de acordo com o seguinte modelo:

“O (A) Engenheiro (a) _____, responsável pelo(s) projeto(s) de _____, e a empresa _____, aqui representada pelo seu responsável técnico, o(a) Engenheiro(a) _____, declaramos que calculamos e verificamos os quantitativos relativos ao(s) projeto(s) de _____, pelos quais assumimos total responsabilidade.”

14. SONDAGENS A PERCUSSÃO E ROTATIVA

14.1. Descrição

14.1.1. A sondagem por percussão utiliza um mecanismo que aplica impactos verticais na broca, frequentemente equipada com um amostrador. Este método é mais simples e econômico, ideal para solos menos consolidados. Ele apresenta vantagens como acessibilidade e a possibilidade de ser realizado em locais de difícil acesso, permitindo a coleta de amostras de solo mais fracas ou soltas. Comumente, é utilizada em investigações de solos para pequenas fundações, escavações e avaliações de solo para estradas. Embora possa ser menos eficiente em solos densos, é útil para determinar a estratigrafia e a resistência do solo.

14.1.2. Por outro lado, a sondagem rotativa envolve a perfuração do solo com uma broca que gira, sendo eficaz em diversos tipos de solo, especialmente em formações rochosas. Esse processo utiliza um fluido de perfuração para resfriar a broca e transportar os detritos. As vantagens da sondagem rotativa incluem a obtenção de amostras contínuas de solo, rapidez na perfuração e adequação para grandes profundidades. É utilizada na exploração de solos para fundações de grandes estruturas, barragens e túneis, permitindo a coleta de amostras de forma contínua, o que possibilita uma análise detalhada das camadas do solo.

14.1.3. Para garantir a qualidade e a segurança dos processos de sondagem, algumas normas regulatórias são essenciais. A NBR 6484/2001 aborda sondagens de simples reconhecimento de solos, enquanto a NBR 8044/2018 estabelece diretrizes sobre procedimentos para projetos geotécnicos. Essas normas asseguram que os dados coletados sejam confiáveis e adequados para a elaboração de projetos.

14.1.4. Para o caso em questão, é necessário realizar o número de sondagens conforme estipulado no orçamento.

14.2. **Procedimentos**

14.2.1. As sondagens devem obedecer os requisitos previstos na Instruções de Serviço ISF-207/2015: "Estudos Geotécnicos", na norma rodoviária DNER-PRO 102/97 - "Sondagem de reconhecimento pelo método rotativo" e na ABNT NBR 6484/2001 - "Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT - Método de ensaio" e demais normas e instruções normativas que regem este tipo de ensaio.

14.2.2. Serão locadas de acordo com a estrutura da obra, no mínimo uma sondagem para cada apoio projetado. Antes da execução das sondagens, deverá ser apresentada à Fiscalização para aprovação, planta com a locação dos furos de sondagens.

14.2.3. As sondagens deverão ser do tipo mista (percussão em solo e rotativa em rocha) e completas, suficientes para a perfeita caracterização do solo para o tipo de obra, com classificação geológica – geotécnica do material, indicação do número de golpes, na cota da boca do furo, do NA de acordo com RRNN implantados.

14.2.4. Indicação do tipo de fundação, do nível de assentamento e da tensão admissível quando for o caso em terreno cuja estabilidade possa ser ameaçada pela implantação de aterro de acesso. Os estudos do subsolo serão exigidos para permitir uma avaliação da estabilidade do conjunto solo-aterro obra de arte.

14.2.5. Adotar para o segmento em percussão o amostrador do tipo SPT.

14.2.6. O Furo não deverá parar enquanto não for atingido uma resistência maior ou igual a 20 golpes no ensaio de penetração com amostrador SPT ao longo de 6 metros da “camada” resistente ou 30 golpes ao longo de uma camada de 4 metros.

14.2.7. Caso nesse trecho seja atingido o impenetrável por amostrador (penetrações inferiores a 3,0 cm por 15 golpes), será adotado o sistema de lavagem por tempo.

14.2.8. Caso seja atingido o impenetrável por tempo (avanços inferiores a 2,0 cm em 10 minutos), será adotado a sondagem rotativa.

14.2.9. A sondagem rotativa deverá penetrar, no mínimo, 6,0 m na rocha sã.

14.2.10. O quantitativo de 6,00 m para sondagem rotativa previsto inicialmente trata-se de uma estimativa baseada em contratos anteriores, no entanto, caso não se consiga atingir a "nega" nesta profundidade, a fiscalização deverá ser comunicada a fim de formalizar os trâmites necessários para que se prossiga com o ensaio até que esta seja atingida.

14.2.11. Adotar o diâmetro BX ou NX para o trecho em rotativa com barrilete duplo livre

14.2.12. Caso não sejam encontrados nenhuma das condições descritas nos itens acima citados em uma profundidade razoável (30,0m), a continuação das sondagens deverá ser discutidas entre a equipe de fiscalização do DER-RO e da equipe executora do ensaio.

14.2.13. O poço de sondagem, após concluído deverá ser esgotado, com o “balde” e as leituras de nível d’água deverão ser realizados 24 e 48 horas.

14.2.14. Os furos de sondagem deverão ter seus topos obrigatoriamente nivelados.

14.3. **Sondagens geotécnicas tipo SPT e Rotativa**

14.3.1. O levantamento de preços das sondagens fora realizada a partir da utilização da tabela de custos referenciais de Engenharia Consultiva do SICRO, consultada no relatório de consolidação de custos gerais, no item de Ensaio não convencionais, onde constam os valores em metros de sondagens a percussão e rotativa. O mês base utilizado é de **abril** de 2024, multiplicados com índice de reajustamento, uma vez que os valores de outubro de 2024 não foram disponibilizados pelo site.

14.3.2. Conforme o item 8.2 do Estudo Técnico Preliminar o cálculo do reajustamento para os preços propostos obedecerá à seguinte fórmula:

14.3.3. Fórmula de Reajustamento

$$R = \frac{(I_1 - I_0)}{I_0} \times V$$

14.3.4.

14.3.5. Onde:

14.3.6. R = Valor da parcela de reajustamento a ser calculada;

14.3.7. I0 = Índice de preço verificado no mês-base do contrato;

14.3.8. Ii = Índice de preço referente ao mês de reajustamento;

14.3.9. V = Valor, a preços iniciais, da parcela do contrato ou serviço a ser reajustado.

14.4. **Relatório de Sondagens - Documentos a serem entregues**

14.4.1. Croquis de locação em planta, identificando a OAE, eixo da via, localização e identificação dos furos com amarração ao estaqueamento e coordenadas UTM.

14.4.2. Identificação do furo no boletim com a mesma nomenclatura empregada no croquis de locação.

14.4.3. Cota da boca do furo em relação ao RNN implantados.

14.4.4. Diâmetro da sondagem e método de perfuração (SPT).

14.4.5. Diâmetro da sondagem e tipos de barrilete e coroa utilizados (Sondagem Rotativa).

14.4.6. Data de início e término da execução.

14.4.7. Profundidade do nível d'água.

14.4.8. Perfil Geológico.

14.4.9. Resultados dos ensaios de penetração (SPT), com número de golpes iniciais e finais.

14.4.10. Descrição sucinta dos materiais.

14.4.11. Recuperação dos testemunhos, em porcentagem, por manobra (Sondagem Rotativa).

14.4.12. Número de peças de testemunho por metro, segundo trechos de mesmo padrão de fraturamento (frequência de fraturas), com respectivo IQR (Índice de qualidade da rocha) ou RQD expressos em porcentagem (Sondagem Rotativa).

14.4.13. Motivo de paralisação do furo.

14.4.14. Deverá ser apresentado juntamente com os boletins de sondagem, um relatório geológico, onde se procurará confirmar os dados de amostragem com o mapeamento. Deverá acompanhar o perfil de sondagem relatório do geólogo responsável, indicando tipos prováveis de fundação, seus horizontes, cota de assentamento e respectivas taxas admissíveis de trabalho para a fundação prevista. Constar também o nome do sondador.

14.4.15. Os testemunhos de sondagem serão descritos por profissional habilitado, procurando descrever o material a cada metro perfurado.

14.4.16. Os boletins de sondagem, mais o relatório deverão ser entregues à este DER-RO.

14.4.17. O relatório de sondagem conterá interpretação de todos os resultados obtidos e a metodologia empregada na sondagem por SPT e Rotativa. O relatório de sondagens deverá ser acompanhado de um Relatório Geotécnico.

14.4.18. Apresentar no fim da sondagem a Caixa Testemunho.

14.4.19. Anotação de Responsabilidade Técnica - ART - devidamente registrada.

15. **APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS**

15.1. Considerando a necessidade futura de contratação de empresas especializadas em engenharia para execução dos projetos executivos, atual objeto de contratação, e com o intuito de viabilizar o processo licitatório e a execução dos projetos firmados, os projetos executivos a serem entregues deverão estar divididos em três lotes com extensões aproximadas e que totalizem a extensão de 70,45 km, sendo essa divisão definida nos pontos de passagem entre áreas de corte e aterro a serem identificadas durante a fase de projeto.

15.2. Observa-se que a diferença da extensão entre os lotes não poderão ser maiores que 2,00 km, a fim de configurar equilíbrio na quantidade dos serviços contratados. Caso essa divisão não seja possível, a Contratada deverá apresentar os projetos de terraplenagem e geométrico, e demais documentos que se fizerem pertinentes para comprovação de incompatibilidade de projeto ou viabilidade técnica e/ou financeira para análise e deferimento da Contratante.

15.3. A licitação em lotes decorre de aspectos previstos em legislação, como sendo mais adequado, haja vista que permite uma maior participação de licitantes, bem como traz uma melhor gestão do prazo de execução do contrato, permitindo a atuação simultânea em diversas frentes de serviço. Essa divisão também leva em consideração o porte das empresas construtoras locais frente a essa demanda.

15.4. A entrega dos arquivos ocorrerá conforme a divisão de lotes. Portanto, cada lote deverá conter:

15.5. Apresentação dos relatórios parciais (Digital).

15.6. Apresentação da Minuta do Projeto Executivo de Engenharia (Digital).

15.7. Apresentação da impressão Definitiva do Projeto Executivo de Engenharia (Digital e impresso).

15.8. Volumes de Projeto de Engenharia a serem apresentados:

- a) Volume 1- Relatório de Projeto e Documentos para Concorrência;
- b) Volume 2- Projeto de Execução;
- c) Volume 3 – Memória Justificativa;
- d) Volume 4 - Orçamento, Plano de Execução e Especificações de Serviços;
- e) Anexo 1- A - Memória de Cálculo Estrutural;
- f) Anexo 1- B - Notas de Serviços, Estudos Geotécnicos e Cálculo de Volumes – Cadastros;
- g) Anexo 1- C- Plano de Controle Ambiental.

15.9. A apresentação do Projeto executivo se constituirá dos documentos abaixo discriminados, cuja formatação e distribuição serão feitos de acordo com os quadros apresentados a seguir:

15.10. **Relatório Parcial**

15.10.1. Serão apresentados relatórios parciais de acordo com o cronograma físico-financeiro e Cronograma Referencial (0056580207, páginas 4 a 6), apresentando as diversas etapas de serviços desenvolvidos ou concluídos ao longo do período devidamente justificadas, conforme os procedimentos metodológicos empregados para a realização dos serviços, equipe técnica e materiais empregados que serão analisados pela comissão de fiscalização nomeada pelo DER-RO em que poderão ser detectados e debatidos eventuais problemas ocorrentes em vista da sua continuidade.

15.10.2. Os relatórios respaldarão as medições dos serviços executados, contendo: Capa, índice, apresentação, cópia dos serviços executados no período, memorial fotográfico, devidamente encadernados, numerados as folhas e encaminhados via correspondência à direção geral do DER-RO, bem como em forma de arquivo digital a ser enviado por e-mail (DER/RO).

15.11. **Projeto Executivo**

15.11.1. Será entregue Projeto Executivo, a qual será objeto de exame por parte do DER-RO. Após o exame o DER-RO fará entrega de um documento de análise à contratada, contendo observações da Comissão de Fiscalização sobre os resultados do objeto em termo de justificativas, complementações e correções. Será apresentado em 02 (duas) vias de cada volume sendo uma impressa e outra no formato

digital editável (Estudos e Projetos e Projeto de Execução).

15.12. **MINUTA PROJETO EXECUTIVO**

15.12.1. A minuta será entregue após o total cumprimento das exigências do DER-RO, durante o exame da minuta, o constará na capa e apresentação de cada volume o termo **Minuta**.

15.13. **MINUTA CORRIGIDA**

15.13.1. A minuta corrigida do relatório final será entregue após o total cumprimento das exigências do DER-RO, durante o exame da minuta, o constará na capa e apresentação de cada volume o termo Minuta Corrigida.

15.14. **IMPRESSÃO DEFINITIVA – PROJETO EXECUTIVO**

15.14.1. Após a aprovação dos volumes de projetos em forma de Minuta, será autorizado à contratada a apresentação da impressão definitiva (**tipo colorida**), que será apresentada em 02 (vias) sendo: 2 (duas) vias no formato espiral, além de uma via no formato digital editável, (Estudos e Projetos e Projeto de Execução).

15.14.2. OBS.: Em caso de necessidade de mais cópias, a contratada estará obrigada a fornecer a quantidade exigida pelo DER-RO.

15.14.3. OBS.: Deverá constar indicação no rodapé de cada folha dos volumes de projeto: rodovia, trecho, ponte e extensão da ponte.

15.15. **FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS RELATÓRIOS**

EXCEL		WORD	
Fonte	Arial	Fonte	Arial
Estilo	Normal	Estilo	Normal
Tamanho mínimo	11	Tamanho mínimo	11
Estilo de configuração de página, dimensionar o ajuste para no máximo:	70 % do tamanho normal	Espaçamento entre letras e palavras	Normal
Margens, superior, inferior, esquerda e direita.	0,5		
Centralização horizontal e vertical	Centralizada		

15.16. **MINUTA DE PROJETO EXECUTIVO**

15.16.1. A minuta de projeto executivo deverá ser apresentada da seguinte forma:

VOL. Nº	TÍTULO	FORMATO	TIPO DE CÓPIA
1	RELATÓRIO DO PROJETO E DOCUMENTOS PARA CONCORRENCIA	A4	DIGITAL
1A	MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL	A4	DIGITAL
1B	NOTA DE SERVIÇO, ESTUDOS GEOTÉCNICOS E CÁLCULO DE VOLUMES/CADASTRO	A4	DIGITAL
1C	ESTUDOS AMBIENTAIS	A4	DIGITAL
2	PROJETO DE EXECUÇÃO	A3	DIGITAL
3	MEMORIA JUSTIFICATIVA	A4	DIGITAL
4	ORÇAMENTO, PLANO DE EXECUÇÃO E ESPECIFICAÇÕES	A4	IDIGITAL

15.17. **MINUTA CORRIGIDA DE PROJETO EXECUTIVO**

VOL. Nº	TÍTULO	FORMATO	TIPO DE CÓPIA
1	RELATÓRIO DO PROJETO E DOCUMENTOS PARA CONCORRENCIA	A4	IMPRESSO/DIGITAL
1A	MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL	A4	IMPRESSO/DIGITAL
1B	NOTA DE SERVIÇO, ESTUDOS GEOTÉCNICOS E CÁLCULO DE VOLUMES/CADASTRO	A4	IMPRESSO/DIGITAL
1C	ESTUDOS AMBIENTAIS	A4	IMPRESSO/DIGITAL
2	PROJETO DE EXECUÇÃO	A3	IMPRESSO/DIGITAL
3	MEMORIA JUSTIFICATIVA	A4	IMPRESSO/DIGITAL
4	ORÇAMENTO, PLANO DE EXECUÇÃO E ESPECIFICAÇÕES	A4	IMPRESSO/DIGITAL

15.18. IMPRESSÃO DEFINITIVA- PROJETO EXECUTIVO

VOL. Nº	TÍTULO	FORMATO	TIPO DE CÓPIA	Nº DE VIAS
1	RELATÓRIO DO PROJETO E DOCUMENTOS PARA CONCORRENCIA	A4	IMPRESSO/DIGITAL	2
1A	MEMÓRIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL	A4	IMPRESSO/DIGITAL	2
1B	NOTA DE SERVIÇO, ESTUDOS GEOTÉCNICOS E CÁLCULO DE VOLUMES/CADASTRO	A4	IMPRESSO/DIGITAL	2
1C	ESTUDOS AMBIENTAIS	A4	IMPRESSO/DIGITAL	2
2	PROJETO DE EXECUÇÃO	A3	IMPRESSO/DIGITAL	2
3	MEMORIA JUSTIFICATIVA	A4	IMPRESSO/DIGITAL	2
4	ORÇAMENTO, PLANO DE EXECUÇÃO E ESPECIFICAÇÕES	A4	IMPRESSO/DIGITAL	2

15.19. Observação: Os custos referentes às impressões do Projeto Executivo serão de responsabilidade da contratada.

16. QUALIFICAÇÃO DE EQUIPE

16.1. NÍVEL SUPERIOR

16.1.1. Neste item, destacaremos a equipe de profissionais qualificados que devem compor a equipe que vai desenvolver projeto, incluindo engenheiros, geógrafos, biólogos e geólogos, sendo elas:

16.1.1.1. Coordenador:

- a) Engenheiro de projeto;
- b) Experiência comprovada através de acervo técnico emitido pelo CREA em Projetos de Engenharia de Infraestrutura;
- c) Regularidade com as obrigações junto ao Conselho de Classe;

16.1.1.2. Engenheiro Profissional Sênior:

- a) Engenheiro de projeto;
- b) Experiência comprovada através de acervo técnico em Projetos de Engenharia de Infraestrutura;
- c) Regularidade com as obrigações junto ao Conselho de Classe;

16.1.1.3. Engenheiro Profissional Pleno:

- a) Engenheiro de projeto;

b) Experiência comprovada através de acervo técnico em Projetos de Engenharia de Infraestrutura;

c) Regularidade com as obrigações junto ao Conselho de Classe;

16.1.1.4. **Engenheiro Júnior:**

a) Engenheiro de projeto (formação em nível superior);

b) Regularidade com as obrigações junto ao Conselho de Classe;

16.1.1.5. **Engenheiro Pleno/Profissional Pleno - Meio Ambiente:**

a) Engenheiro com experiência comprovada através de acervo técnico emitido pelo CREA em Projetos ambientais semelhantes ao objeto desta licitação;

b) Regularidade com as obrigações junto ao Conselho de Classe;

16.1.1.6. **Biólogo - Profissional Pleno - Meio Ambiente:**

a) Profissional com experiência comprovada através de acervo técnico emitido pelo CREA em Projetos ambientais semelhantes ao objeto desta licitação;

b) Regularidade com as obrigações junto ao Conselho de Classe;

16.1.1.7. **Geólogo - Profissional Pleno - Meio Ambiente:**

a) Profissional com experiência comprovada através de acervo técnico emitido pelo CREA em Projetos ambientais semelhantes ao objeto desta licitação;

b) Regularidade com as obrigações junto ao Conselho de Classe;

16.1.1.8. **Engenheiro Florestal pleno**

a) Profissional com experiência comprovada através de acervo técnico emitido pelo CREA em Projetos ambientais semelhantes ao objeto desta licitação;

b) Regularidade com as obrigações junto ao Conselho de Classe;

16.2. **NÍVEL TÉCNICO**

a) Para os cargos técnicos, será exigido que o profissional seja Técnico com experiência ou possua diploma ou certificado do curso de formação profissional.

b) Para os casos não citados, serão exigidas as qualificações mínimas definidas pelo Sicro.

17. ROTEIRO PARA DESENVOLVIMENTO DOS PROJETOS

17.1. Para elaborar o Projeto Básico e Executivo de Engenharia, é fundamental seguir algumas etapas essenciais. Primeiramente, será necessária a realização de visitas técnicas de inspeção por parte dos profissionais da empresa contratada. Em seguida, devem ser realizados levantamentos topográficos, que podem ser convencionais ou aéreos, além de um levantamento geotécnico, para garantir a conferência, atualização e compatibilização com o projeto.

17.2. Outro passo importante é a contagem de tráfego, que ajudará na atualização e adequação do estudo. Após isso, é preciso desenvolver e apresentar a concepção da obra, detalhando todas as soluções técnicas e metodológicas propostas, e obter a aprovação dessa concepção. Com a aprovação, o desenvolvimento do Projeto Básico e Executivo pode ser iniciado, sempre considerando a análise e aceitação do projeto com base nos parâmetros estabelecidos no instrumento convocatório. O projeto deve, então, ser submetido à aprovação do DER/RO, podendo ser encaminhado em partes, conforme a disciplina de cada segmento.

17.3. No que diz respeito ao Plano de Execução da obra, este será definido através de um texto explicativo que aborda aspectos específicos da execução, como acesso ao local, apoio logístico, instalações necessárias, etapas de serviços e frentes de trabalho. Também é fundamental incluir recomendações e fatores condicionantes, como clima, pluviometria e infraestrutura de apoio. Ademais, o plano deve contemplar a segurança do tráfego durante as obras.

17.4. Informações relevantes devem ser consideradas na elaboração do projeto, como condições climáticas, disponibilidade de energia elétrica, localização prevista para o canteiro e instalações industriais, além de possíveis restrições e desafios, como interferências no tráfego. O plano de ataque à obra deve ser bem definido, e a curva ABC dos serviços precisa ser elaborada na planilha orçamentária.

17.5. O cronograma físico-financeiro é outra parte crucial, devendo indicar as metas físico-financeiras, além de estabelecer prazos e datas de início dos serviços nas diferentes etapas da obra. Um cronograma para a utilização dos equipamentos também é necessário.

17.6. Além disso, deve ser apresentado um quadro com a relação e a quantidade dos equipamentos mínimos requeridos para a execução da obra, assim como a relação do pessoal técnico necessário, incluindo veículos e equipamentos. Por fim, o layout do canteiro deve ser elaborado, detalhando as instalações, jazidas, fontes de materiais e acessos, com as devidas dimensões, seguindo a metodologia do Novo Sicro-DNIT/DER-RO.

18. ESCLARECIMENTOS QUANTO A ELABORAÇÃO DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DE PROJETOS

18.1. Os valores unitários de cada profissional apresentado na Planilha Orçamentária foram retirados da Tabela TC 10-2024 Relatório de Consolidação de Custos de Mão de Obra_V2, disponível no site do DNIT.

18.2. Justificativa para a Definição do Percentual Produtivo

18.2.1. Considerando que o horário de trabalho convencional é de 44 horas semanais, o que representa um total de 168 horas disponíveis em uma semana, o percentual de tempo produtivo é calculado em 26,2%. Entretanto, em alinhamento com as diretrizes do DNIT, que considera um período produtivo de 44 horas produtivas e 138,49 improdutivas para os veículos topografia e laboratório, bem como 66 horas produtivas e 116,49 improdutivas para os veículos de escritório, optou-se por adotar este último para o dimensionamento. Essa escolha visa assegurar que a análise reflita de forma mais precisa a realidade operacional, promovendo uma abordagem mais alinhada com as práticas reconhecidas na gestão de recursos e eficiência no trabalho. Essa definição permite um melhor planejamento e alocação de esforços, contribuindo para a otimização das atividades desenvolvidas.

18.3. Justificativa para a Capacidade dos Profissionais de Nível Superior

18.3.1. Os profissionais de nível superior possuem as competências e qualificações necessárias para conduzir veículos, se necessário. Essa capacidade é fundamental, pois garante que esses profissionais possam atuar de maneira versátil e eficaz em situações que exijam deslocamento. A formação acadêmica desses indivíduos, aliada à experiência prática, proporciona um entendimento das normas de segurança e das melhores práticas operacionais. Assim, a possibilidade de conduzir veículos amplia a eficiência das atividades, permitindo uma resposta ágil às demandas que surgirem no desempenho de suas funções.

18.4. Justificativa para a Memória de Cálculo

18.4.1. A memória de cálculo foi elaborada em conformidade com a PORTARIA Nº 5047, de 21 de agosto de 2020, conforme publicado no BOLETIM ADMINISTRATIVO - EDIÇÃO Nº 163. Essa fundamentação legal é crucial para garantir que todos os procedimentos e critérios utilizados sejam consistentes com as diretrizes estabelecidas pelas autoridades competentes. Ao seguir esta portaria, asseguramos a transparência e a legitimidade dos cálculos, promovendo a confiança nas análises realizadas. Além disso, a aderência a normas regulamentares proporciona um padrão de qualidade e responsabilidade na gestão dos recursos, contribuindo para a efetividade das ações planejadas.

18.5. Justificativa para a Definição da Alíquota do ISSQN

18.5.1. Dessa forma, para o cálculo do ISSQN, foi adotada uma alíquota de 5% sobre o valor da prestação de serviços (PV), considerando um abatimento de 30% devido à natureza dos materiais utilizados. Essa abordagem se justifica pela necessidade de refletir adequadamente os custos associados à execução do serviço, garantindo que a tributação seja proporcional e justa. O abatimento visa reconhecer que parte do valor cobrado está relacionado aos insumos utilizados, o que é uma prática comum em serviços que envolvem material. Essa definição não apenas cumpre as exigências legais, mas também promove uma prática fiscal mais equilibrada, favorecendo tanto a sustentabilidade financeira do serviço quanto a conformidade tributária.

18.6. **Quantidades de homem x mês**

18.6.1. A quantidade de homem x mês foi elaborada com base em contratações anteriores realizadas por este Departamento.

18.7. **Determinação das quantidades e área (m²) item 17.0 - Imóveis**

18.7.1. Para elaboração da quantidade, do item 17.1 Escritório (Comercial -2,55% do CMCC - SINAPI) da Planilha Orçamentária foram considerados as quantidades de homem x mês que utilizarão o escritório dividida pela quantidade de meses de duração do contrato.

18.7.2. Para o cálculo da área (m²) foi considerada da fórmula presente no Memória de cálculo concebida com base na PORTARIA Nº 5047, DE 21 DE AGOSTO DE 2020 BOLETIM ADMINISTRATIVO - EDIÇÃO Nº 163 p. 26.

$$AE = \frac{57,95}{2} + (4,5 \times NF)$$

onde:

AE representa a área de escritório (m²);

NF representa o número de ocupantes (ocupante).

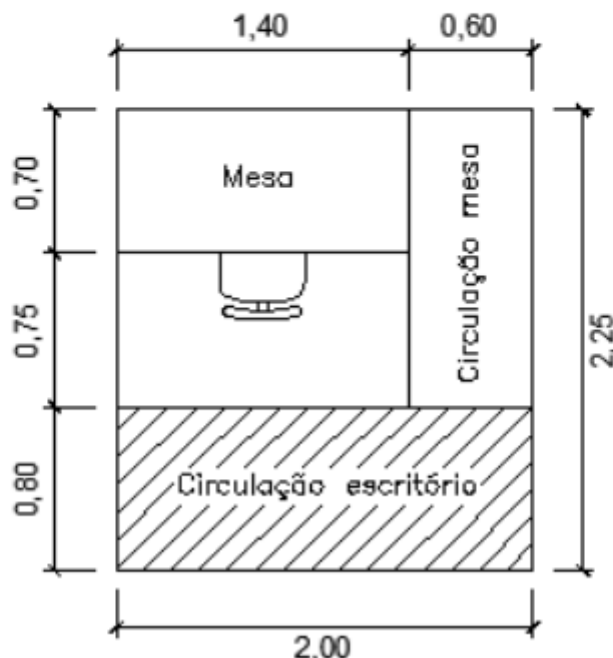
18.7.3. Para a elaboração da quantidade dos itens 17.1 Escritório Comercial (2,55% do CMCC - SINAPI) foi calculado a quantidade homem x mês que utilizará o escritório e a área foi calculado conforme as fórmulas abaixo:

4.2.1 Escritórios

4.2.1.1 Dimensionamento da área

De acordo com o “Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes, Volume 07 - Canteiros”, o módulo básico ocupado por um trabalhador em escritório conta com uma área de 4,50 m², conforme demonstrado na figura 2.

Figura 2 - Módulo básico do espaço ocupado por um trabalhador em escritório (m)



Fonte: DNIT - “Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 07 - Canteiros”

Consoante os critérios e as premissas desenvolvidas no supracitado manual, apresenta-se abaixo a equação de dimensionamento a ser adotada para as instalações de escritórios, cujas áreas são variáveis em função do número de ocupantes da equipe que utilizarão os espaços para o desenvolvimento de atividades.

Para a utilização da referida equação foram adotadas as seguintes premissas:

- para o dimensionamento das áreas de escritório considerou-se a equação apresentada na Tabela 40 do “Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 07 - Canteiros”. Esta equação foi desenvolvida em função do módulo básico acima exposto, definido como espaço mínimo que atende às especificações legais e técnicas relacionadas às atividades de escritório;
- por se tratar de serviços de Engenharia Consultiva, em que a equipe realiza parte das atividades em campo, considerou-se a redução de 50% (cinquenta por cento) da área resultante da equação. Logo:

$$AE = \frac{57,95}{2} + (4,5 \times NF)$$

onde:

AE representa a área de escritório (m²);

NF representa o número de ocupantes (ocupante).

18.7.4. Para elaboração da quantidade dos itens 17.2 Residência (2,45% do CMCC - SINAPI) foi calculado a quantidade homem x mês que utilizará a Residência e a área foi calculada conforme as

fórmulas abaixo:

4.2.2 Residências

4.2.2.1 Dimensionamento da área

As instalações destinadas às residências atendem à necessidade de se abrigar os profissionais mobilizados dos centros de distribuição de mão de obra até o local de execução dos serviços.

Caso haja coincidência entre as capitais pertencentes aos centros de distribuição de mão de obra e o local de execução dos serviços, recomenda-se que não sejam computados os custos de residência.

Assim como os escritórios, os custos de residência tomam como base o cálculo do número de ocupantes presentes no “Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 07 - Canteiros” do SICRO.

Para a utilização da referida equação foram adotadas as seguintes premissas:

- a. foram consideradas as áreas de referência apresentadas no “Tomo 01 - Módulos Básicos e Projetos-Tipo (A3)”, Desenho 3.1-18, parte integrante do “Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes - Volume 07 - Canteiros”;
- b. A partir da área de referência apresentada no projeto-tipo de uma residência composta por dois quartos, banheiro, cozinha e área de serviço, foram apuradas as áreas necessárias por ocupante. Logo:

$$A_{\text{res}} = \frac{\text{Área de Residência}}{\text{Quantidade de ocupantes}} = \frac{49,65}{4} = 12,41 \text{ m}^2/\text{ocupante}$$

onde:

A_{res} representa a área de residência por ocupante ($\text{m}^2/\text{ocupante}$).

4.2.2.2 Custos da instalação

Após o dimensionamento das áreas totais das residências, temos:

$$C_{\text{res}} = A_{\text{res}} \times N_{\text{MO}} \times n_{\text{mês}} \times P_{\text{m}^2, \text{r}}$$

onde:

C_{res} representa o custo total de residência (R\$);

A_{res} representa a área de residência por ocupante ($\text{m}^2/\text{ocupante}$);

N_{MO} representa o número de ocupante das residências (ocupante);

$n_{\text{mês}}$ representa o período de utilização da residência (mês);

$P_{\text{m}^2, \text{r}}$ representa o custo mensal da unidade de área ($\text{R}\$/\text{m}^2 \times \text{mês}$).

18.8. Custos unitários da Planilha Orçamentária (0056580207)

18.8.1. Os custos unitários dos itens 1.0 ao 14.0 e 18.0 da Planilha Orçamentária foram retirados da Tabela de Preços de consultoria - Relatório de Consolidação de Custos de Mão de Obra - mês de referência: outubro de 2024 (*disponível no site do DNIT*).

18.8.2. As quantidades dos itens 15.0 Veículos e 16.0 Equipamentos foram dimensionadas conforme a quantidade de equipes que utilizarão os respectivos itens.

18.8.3. Os custos unitários dos itens 15.0 ao 17.0 da Planilha Orçamentária foram retirados do Relatório de Consolidação de Custos Gerais (0056580040).

18.8.4. Os custos unitários da sondagem a Percussão (item 18.7), Rotativa (item 18.8) e Relatório Geológico (item 18.8.3) da Planilha Orçamentária foram retirados da TC 10-2024 Relatório Sintético de Composições de Custos, abril/2024 (*disponível site do DNIT*).

19. ESCLARECIMENTOS QUANTO A ELABORAÇÃO DO CRONOGRAMA FÍSICO-

FINANCEIRO E CRONOGRAMA REFERENCIAL DA CONTRATAÇÃO DO PROJETO

19.1. **Valor da Coordenação e Garantia de Conclusão do Projeto:** O valor destinado à Coordenação do projeto foi ajustado de forma a garantir um montante substancial a ser recebido na última medição do contrato. Essa medida tem como objetivo mitigar o risco de desistência por parte da empresa contratada ou de eventuais ameaças de desistência, sem que as devidas correções de entrega final sejam realizadas. Dessa forma, assegura-se a conclusão do projeto conforme os requisitos estabelecidos, sem comprometimento da qualidade ou do cronograma.

19.2. **Prazo para Análise e Correções:** No cronograma referencial (0056580207) foram estabelecidos prazos para a análise e revisão das minutas por parte do Departamento de Estradas de Rodagem (DER), bem como para que a contratada realize as correções e/ou forneça as justificativas necessárias. O cumprimento rigoroso desses prazos tem como objetivo reduzir as chances de pedidos de aditivos de prazo ou interrupções no andamento do projeto, assegurando a continuidade e o cumprimento do cronograma originalmente estipulado.

Porto Velho/RO - Data certificada pelo sistema.

JÚNIOR VIDAL DE SOUZA

Assessor IX
GPP - DER/RO

SAMARA LAÍS MAIA BONFIM

Assessor X
Gerente de Planejamento e Projetos - DER/RO



Documento assinado eletronicamente por **Junior Vidal de Souza, Assessor(a)**, em 30/01/2025, às 13:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no artigo 18 caput e seus §§ 1º e 2º, do [Decreto nº 21.794, de 5 Abril de 2017.](#)



Documento assinado eletronicamente por **SAMARA LAIS MAIA BONFIM, Gerente**, em 30/01/2025, às 13:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no artigo 18 caput e seus §§ 1º e 2º, do [Decreto nº 21.794, de 5 Abril de 2017.](#)



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [portal do SEI](#), informando o código verificador **0056568615** e o código CRC **ACF7B4F3**.

Referência: Caso responda esta Nota Técnica, indicar expressamente o Processo nº 0009.014815/2024-71

SEI nº 0056568615